

Die Arterien des Duodenum

Eine präparative Studie
zum Verteilungsmuster
der Duodenalarterien

Birgit Lang



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554823_0054

Aus der Anatomischen Anstalt der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. H. Frick

Die Arterien des Duodenum

Eine präparative Studie zum Verteilungsmuster der
Duodenalarterien

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Birgit Lang

aus

Rosenheim

Jahr

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Hans Loeweneck

Mitberichterstatter: Prof. Dr. H. Frick

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 20.05.1986

Gewidmet
meinen Eltern
und
Peter

INHALT

	Seite
Problemstellung	1
Nomenklatur	5
Untersuchungsmethoden aus der Literatur	12
Material und Methode	16
Befunde	18
Einzelbefunde	18
Zusammenfassung der Einzelbefunde	77
A. gastroduodenalis	77
A. gastro-epiploica dextra	81
A. pancreaticoduodenalis superior anterior	83
A. pancreaticoduodenalis superior posterior	88
Anastomosen zwischen den Arterienarkaden am Pankreaskopf	92
A. pancreaticoduodenalis inferior	93
Ramus anterior	93
Ramus posterior	95
Ursprungsvarianten der A. pancreaticoduodenalis inf. und ihrer Äste	97
Arterielle Versorgung der Duodenalabschnitte	99
Bulbus duodeni	99
Pars descendens duodeni	103
Pars horizontalis duodeni	105
Pars ascendens duodeni	107
Gesamtübersicht zu den Arterien des Duodenum	109
Charakteristika der arteriellen Versorgung des Duodenum	111

Diskussion	121
Oberbaucharternen mit Ästen zum Duodenum	121
A. gastroduodenalis und ihre Äste	121
A. pancreaticoduodenalis inferior	128
Ventrals und dorsale Pankreasarterienarkade	133
Anastomosen zwischen den Rr. duodenales einer Pankreasarterienarkade	135
Anastomosen zwischen den Rr. duodenales verschiedener Arterienarkaden am Pankreaskopf	135
Arterielle Versorgung des Duodenum	137
Zusammenfassung	147
Literatur	149
Lebenslauf	155

PROBLEMSTELLUNG

Die erste Aussage über die Arterienversorgung des Duodenum dürfte von A. VESALIUS stammen, der in 'De humani corporis fabrica' einen Ramus duodenalis aus der A. hepatica comm. beschreibt. Später standen Untersuchungen zur arteriellen Versorgung des Duodenum besonders unter der Fragestellung, warum 90 % aller Duodenalulcera im Bereich der ersten 3-4 cm des Bulbus duodeni zu finden sind und nur 10 % auf das übrige Duodenum entfallen, hauptsächlich jedoch auf die Schleimhautzone oberhalb der Papilla Vateri.

Nach genauem Studium der Blutversorgung des ersten Abschnitts des Duodenum kommt WILKIE zu der Überzeugung, daß nicht nur die oft angeschuldigte Magensäure als Ursache des Duodenalulcus in Frage kommt, sondern vor allem gefäßbedingte pathologische Wandveränderungen des Bulbus duodeni. WILKIE erhärtet diese Vermutung mit dem Hinweis, daß sich der von MAYO beschriebene 'anämische Fleck', der mit der üblichen Lage der Ulcusnarbe an der Vorderwand übereinstimmt, mit dem Versorgungszentrum einer 'A. supraduodenalis' deckt. Auch DUBAS hebt neben chemischen, neurovegetativen und mechanischen Faktoren vor allem die Bedeutung einer möglichen Mangel durchblutung des Bulbus duodeni für die Ulcusentstehung hervor. Er meint, daß es durch hyperacide Magensäure und vermehrte Verdauungsenzyme wiederholt zu Verletzungen der Duodenalmucosa kommen kann. Zusätzlich ist der Bulbus duodeni wegen seiner 'Schräglage' und der Fixierung der Flexura duodeni superior über das kleine Netz an die Leber nur gering beweglich. Bei jeder Magenkontraktion wird die durch den Pyloruskanal entleerte Chymusportion gegen dieselbe Stelle an der Hinter-

wand des Bulbus duodeni 'geworfen', so daß dieser Bereich immer wieder gegen den Pankreaskopf, die großen Venen und die Wirbelsäule gedrückt wird. DUBAS glaubt, daß Verletzungen der Duodenalmucosa bei der angeblich ungünstigen Vaskularisation des Bulbus duodeni schlecht abheilen und zum Ulcus duodeni führen. Bei Gefäßspasmen und auch als Folge nach Embolien soll der Bulbus duodeni eher zu Ischämien neigen als andere Darmabschnitte.

Während das frische, nicht blutende Ulcus duodeni keine Indikation zur Operation darstellt, zwingen Penetration, Perforation oder Blutung zu chirurgischem Vorgehen. Dem Operateur müssen die Arterien des Duodenum mit ihren möglichen Varianten in Verlauf und Verzweigung bekannt sein, da es sonst eventuell zu Nekrosen einzelner Duodenalabschnitte, des Ductus choledochus, des Pankreaskopfes und des Anfangsbereiches des Jejunum kommen kann, oder die Blutung nicht zum Stehen gebracht werden kann. Das Wissen über die verschiedenen Wege der arteriellen Versorgung des Duodenum ist Voraussetzung für das chirurgische Vorgehen. So gilt das Anlegen einer Ligatur, etwa der A. gastroduodenalis, bei gleichzeitiger Umstechung des blutenden Duodenalulkus als umstritten. Nach MICHELS und WILMER ist auf Grund der großen Variabilität der vorderen und hinteren pancreaticoduodenalen Arkaden und deren Anastomosen untereinander die Ligatur irgendeines 'Plexusgefäßes' zur Kontrolle einer massiven Blutung an der dorsalen Duodenalwand vergeblich.

Bei der Gastroduodenostomie (Billroth I) wird das Antrum des Magens entfernt und der Restmagen mit dem mobilisierten Duodenum spannungsfrei anastomosiert. Die Mobilisierung

des Duodenum birgt die Gefahr eines Abrisses oder Einrisses von Gefäßen oder, bei einer Ligatur eines Gefäßes die Gefahr von Ernährungsstörungen des Duodenum.

Bei der Gastrojejunostomie (Billroth II) wird der Restmagen mit einer hochgezogenen ersten Jejunumschlinge anastomosiert und der Bulbus duodeni blind verschlossen. Dabei können Gefäße des Duodenum verletzt werden, so daß es zur ischämischen Nekrose und Stumpfinuffizienz des Duodenum kommen kann. Die Gefahr der Gefäßverletzung besteht auch bei der totalen Gastrektomie mit anschließender Oesophagojejunostomie. SHAPIRO weist darauf hin, daß es in Folge der Stumpfinuffizienz des Duodenum durch lokale Andauung der Bauchwand zur Fistelbildung kommen kann.

Bei einer Entfernung des Pankreaskopfes wird die Blutversorgung des Duodenum zwangsläufig mitreseziert.

Auch bei der Choledochojejunostomie sind Duodenalarterien gefährdet. WIART weist darauf hin, daß Operationen mit Zugang zum Ductus choledochus wegen der Tiefe, in der man arbeiten muß und der Nähe der Vena cava und der Äste der hinteren pancreaticoduodenalen Arkade, deren Verletzung zu einer Hämorrhagie führt, gefährlich und schwierig sind und meist nicht den erhofften Erfolg haben.

Durch seine Lage unmittelbar vor der Wirbelsäule können am Duodenum bei Bauchtraumen Gefäßverletzungen und ein Darmabriß vorkommen. Für den Chirurgen ist es notwendig die Arterienversorgung des Duodenum und die Variabilität der Arterien der Oberbauchorgane zu kennen, um nicht ein Organ ganz oder teilweise von seiner Blutversorgung abzutrennen. Die Angaben über die Blutversorgung des Duodenum

sind in den anatomischen und chirurgischen Hand- und Lehrbüchern oft ungenau.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Arterien des Duodenum mit ihren Varianten an den einzelnen Duodenalabschnitten aufzuzeigen und ein brauchbares allgemeingültiges Schema- bild für die arterielle Versorgung des Duodenum aufzustellen.

NOMENKLATUR

Die unterschiedlichen Bezeichnungen für ein und dieselben Duodenalarterien erklären sich aus der Tatsache, daß in vielen Veröffentlichungen die Autoren den verschiedenen und im Verlauf und Anzahl sehr variablen Pankreas- und Duodenalarterien einen ihnen sinnvoll erscheinenden Namen gaben und sich diese Bezeichnungen in den verschiedenen Sprachräumen unterschiedlich gut durchsetzten.

VESALIUS beschreibt im 16. Jahrhundert zum ersten Mal einen arteriellen Ramus duodenalis. DO RIO BRANCO zitiert HALLER, der im 18. Jahrhundert einen Ast der A. gastroduodenalis, der hinter dem Pankreaskopf nach kaudal zieht, als 'A. duodena superior', sowie den Endast der A. gastroduodenalis, der vor dem Pankreaskopf nach kaudal verläuft, als 'A. duodena inferior' bezeichnet. Beide Arterien anastomosieren mit Ästen der A. mesenterica superior und bilden somit eine vordere und hintere Arkade, die hier erstmals beschrieben wird. HALLERS Nomenklatur gibt somit keinen Hinweis darauf, ob das Gefäß vor oder hinter dem Pankreaskopf verläuft.

Im 19. Jahrhundert bezeichnet HENLE den Duodenalast der A. gastroduodenalis als 'A. pancreaticoduodenalis superior', welcher mit einem Ast der A. mesenterica superior, der 'A. pancreaticoduodenalis inferior', gemeinsam eine Arkade bildet. VERNEUIL verwendet 1910 HENLES Nomenklatur, beschreibt aber eine Aufteilung beider Aa. pancreatico-duodenales in jeweils einen anterioren und einen posterioren Ast mit zwei Arkaden einer vorderen und einer hinteren. Diese Nomenklatur (z.B. A. pancréatico-duodénale supérieure antérieure) wird als die 'klassische' bezeichnet. Im Gegensatz zu HALLERS

Nomenklatur enthält diese Bezeichnung Bezugshinweise über den Verlauf der Arterie zum Pankreaskopf.

1899 bringt WIART eine eigene neue Nomenklatur: Er bezeichnet als 'artère pancréatico-duodénale supérieure droite' einen konstanten Ast der A. gastroduodenalis an der Rückseite des Pankreaskopfes. Er anastomosiert mit einem Ast der A. mesenterica superior, der 'artère pancréatico-duodénale supérieure gauche'. WIART gibt der durch die Anastomose entstandenen Arkade den Namen 'arcade pancréatico-duodénale supérieure'. Aus der Endaufzweigung der A. gastroduodenalis geht nach WIART die 'artère pancréatico-duodénale inférieure droite' hervor. Sie erreicht den Beginn der Pars descendens duodeni und die Rückseite des Pankreaskopfes und kaudal der ersten Arkade anastomosiert sie mit der 'artère pancréatico-duodénale inférieure gauche' einem Ast der A. mesenterica superior, zur 'arcade pancréatico-duodénale inférieure'. 'Gauche' (links) und 'droite' (rechts) gibt einen Bezug zur Körperlängsachse, wobei 'gauche' den Ursprung aus der A. mesenterica superior und 'droite' den Ursprung aus der A. gastroduodenalis bezeichnet. Die WIARTsche Nomenklatur hat sich im französischen Sprachraum durchgesetzt (DUBAS, MEYER, LANDIER, TESTUT, ROUVIÈRE, DO RIO BRANCO und KIRK). Da VILLEMIN 1921 bei seinen Untersuchungen zu der Überzeugung gelangt, daß die pancreatico-duodenalen Arterien für die Versorgung des Pankreas nur geringe Bedeutung haben, nennt er sie einfach 'Aa. duodenales'. Nach ihrer Lage oberhalb bzw. unterhalb der Gangmündungen aus Gallenblase und Pankreas bezeichnet er sie mit 'superior' bzw. 'inferior' und je nach Verlauf vor oder hinter dem Pankreas als 'ante-

rior' bzw. 'posterior'.

Die von VERNEUIL als 'A. pancreaticoduodenalis superior posterior' bezeichnete Arterie, nennt MICHELS 'A. retro-duodenalis'. MICHELS erwähnt, daß die hintere Arkade nach der Erstbeschreibung durch HALLER 1742 für lange Zeit wieder in Vergessenheit geriet und erst durch die Arbeiten von BELOU 1915 und PETRÉN 1929 wiederentdeckt wurde. Er kritisiert, daß durch die schwerfälligen Benennungen als

A. pancreatico-duodenal postero-superior (BELOU) und

A. pancreatico-duodenalis posterior superior (PETRÉN)

die Arterie nicht in das Bewußtsein der Anatomen und Chirurgen drang. Um dem entgegenzuwirken verwendet MICHELS die angeblich prägnante, eindeutige und aussagekräftige Bezeichnung

'A. retroduodenalis'. ROHEN übernimmt diesen Namen für die A. pancreaticoduodenalis superior posterior.

In dieser Arbeit werden die heute gültigen Nomina Anatomica verwendet. In der folgenden Übersicht sind die synonymen Bezeichnungen für die Duodenalarterien zusammengestellt.

A. PANCREATICODUODENALIS SUPERIOR ANTERIOR

Artère pancréatico-duodénale droite antérieure

Artère pancréatico-duodénale droite inférieure

A. pancreatico-duodenalis inferior dextra

Artère pancréatico-duodénale supérieure

Artère pancréatico-duodénale supérieure et antérieure

Artère duodénale supérieure antérieure

Branche antérieure de L'artère duodéno-pancréatique droite

Branche antérieure de tronc pancréatico-duodénale supérieure

Die 'untere Arterie' der Aa. pancreatico-duodenales superiores

Der 'vordere Ast' der A. pancreatico-duodenalis superior

A. pancreatico-duodenalis cranialis

A. pancreatoduodenalis superior

A. pancreatico-duodenalis

A. duodena inferior

d. duodena dextra inferior

A. duodenalis inferior

Superior pancreaticoduodenal artery

Anterior superior pancreaticoduodenal artery

Ventral superior pancreaticoduodenal artery

A. PANCREATICODUODENALIS SUPERIOR POSTERIOR

Artère pancréatico-duodénale droite postérieure

Artère pancréatico-duodénale droite supérieure

A. pancreatico-duodenalis superior dextra

Artère duodénale supérieure postérieure

Branche postérieure de l'artère duodéno-pancréatique droite

Branche postérieure de l'artère pancréatico-duodénale supérieure

Branche postérieure de tronc pancréatico-duodénal supérieure

Die 'obere Arterie' der Aa. pancreatico-duodenales superiores

Der 'hintere Ast' der A. pancreatico-duodenalis superior

A. duodena superior

A. duodena dextra superior

A. duodenalis superior

A. pancreatoduodenal postero-superior

A. retroduodenalis

A. PANCREATICODUODENALIS INFERIOR

Artère pancréatico-duodénale gauche

Artère duodéno-pancréatique gauche

Artère pancréatico-duodénale inférieure

Artère duodénale inférieure

Tronc des artères pancréatico-duodénales gauches

Tronc commun des artères pancréatico-duodénales gauches

A. pancreatico-duodenalis inferior communis

A. pancreatico-duodenalis inferior

A. pancreatico-duodenalis caudalis

Common inferior pancreaticoduodenal artery

RAMUS ANTERIOR der A. PANCREATICODUODENALIS INFERIOR

Artère pancréatico-duodénale inférieure gauche

Artère duodénale inférieure et antérieure

Artère pancréatico-duodénale gauche antérieure

Branche inférieure de l'artère pancréatico-duodénale gauche

Branche antérieure de tronc des artères pancréatico-duodénales gauches

Branche antérieure de l'artère pancréatico-duodénale

R. ant. der A. pancreatico-duodenalis inferior

A. pancreatico-duodenalis inferior sinistra

A. pancreatico-duodenalis inferior anterior

A. pancreatico-duodenalis sinistra anterior

A. pancreatico-duodenalis inferior

Anterior inferior pancreaticoduodenale artery

RAMUS POSTERIOR der A. PANCREATICODUODENALIS INFERIOR

Artère pancréatico-duodénale gauche supérieure

Artère duodénale inférieure et postérieure

Artère pancréatico-duodénale gauche postérieure

Branche supérieure de l'artère pancréatico-duodénale gauche

Branche postérieure de tronc des artères pancréatico-duodénales gauches

Branche postérieure de l'artère pancréatico-duodénale

R. post. der A. pancreaticoduodenalis inferior

A. pancreaticoduodenalis superior sinistra

A. pancreaticoduodenalis inferior posterior

A. pancreaticoduodenalis sinistra superior

Posterior inferior pancreaticoduodenal artery

A. SUPRADUODENALIS

Aa. duodénales antérieures

Aa. bulbaires

Aa. bulbaires inférieures

Aa. suprabulbaires

Artère duodéno-pylorique antérieure

Artère supra-duodénale

Rameaux duodénaux supérieurs

Rami duodenales superiores

Aa. supraduodenales

Aa. RETRODUODENALES

Aa. duodénales postérieures

Aa. bulbaires postérieures

Aa. bulbaires supérieures

Artère duodéno-pylorique postérieure

A. retroduodenalis

A. GASTRODUODENALIS

Artère gastroépiploïque droite

A. supraquodenalis

A. PANCREATICA DORSALIS

Superior pancreatic artery

A. PANCREATICA INFERIOR

A. pancreatica transversa

UNTERSUCHUNGSMETHODEN AUS DER LITERATUR

In der Literatur werden verschiedene Untersuchungsmethoden zur Darstellung der Duodenalarterien beschrieben:

- Präparationen ohne vorherige Injektion von Farb- und Korrosionslösungen in die Arterien

ADACHI (1907/13) untersuchte an 204 männlichen und 48 weiblichen Leichen die Äste der A. coeliaca und der A. mesenterica superior. Dazu suchte er zunächst deren Ursprünge auf und präparierte ohne vorherige Gefäßinjektion hiervon die Arterien peripherwärts.

- Präparationen nach Injektion von Farb- und Korrosionslösungen in die Arterien

PETRÉN führte seine Untersuchungen an teils in situ, teils an den entnommenen Eingeweiden von 42 Erwachsenen oder ausgereiften Feten durch. In 28 Fällen wurden die Gefäße über die A. coeliaca bei vorheriger Unterbindung der A. mesenterica superior mit Masse aus in Gelatine aufgeschlämmtem Zinnoberrot injiziert. Manchmal erwies sich eine zusätzliche Unterbindung der A. splenica und der Rami dexter et sinister der A. hepatica propria als notwendig. In einzelnen Fällen mußte der Truncus coeliacus unterbunden werden und die Injektionsmasse über die A. mesenterica superior injiziert werden. Nach anschließender Fixierung mit Formalin wurden die Arterien präpariert, wobei für die Darstellung der kleineren Äste eine Lupe benutzt wurde.

FALCONER und GRIFFITHS führten ihre Untersuchungen über die Blutversorgung im Bereich des Pankreas an Autopsiematerial durch. In 23 von 50 Fällen wurden die Studien an Injektions-Korrosionspräparaten nach der MORISON-Methode (1923) durchgeführt. Bei dem dabei erfolgenden Injektionsdruck von 100 bis 300 mmHg mit einer Masse aus Aceton, Celloidin und Camphor wurde eine gute Füllung auch der kleineren Arterien erreicht.

SHAPIRO untersuchte die Verteilung der Duodenalarterien an 62 Leichen. Zur Darstellung der kleineren Gefäße wurden in diese fünf Kubikzentimeter schwarzer Tusche eingespritzt. Bei aussergewöhnlichem Verteilungsmuster der Gefäße wurde auch Tusche in die A. gastroduodenalis und die A. mesenterica superior injiziert.

REEVES, der die Arterienversorgung von Magen und Duodenum an 62 Leichen ein bis vier Stunden nach deren Tod untersuchte, brachte eine leicht saure Gelatine-Carmin-Mischung in die Gefäße ein.

WILKIE fertigte Injektionspräparate mit einer Mischung aus in Aqua dest. gelöster Stärke und Zinnoberrot an.

PIERSON untersuchte an 50 Fällen die Blutversorgung des Pankreas. Er injizierte in die mit 10-prozentiger Formalinlösung fixierten Präparate ebenfalls eine Gelatine-Farb-Masse.

YULE stützte seine Ergebnisse auf vier injizierte und dann seziierte Präparate des Duodenum und seiner Umgebung.

LANDIER, CALMAT, HONNART, CLOT, LEGUERRIER und CABROL standen 15 Leichen Erwachsener zur Verfügung. Sie führten

über die Aorta thoracica einen Katheter bis unterhalb des Zwerchfelles ein, über den sie unter Druck 100 Kubikzentimeter eines Gemisches aus Rhodorsil 521, einem speziellen Katalysator, rotem Farbstoff und Öl einspritzten. Nach der Präparation wurden die Präparate photographiert.

KIRK injizierte in 45 Präparate über Metall- oder Glasnadeln, mit einer Metallspritze und einem Injektionsapparat nach dem Prinzip von HINMAN-MORISON verschiedene Injektionsmassen (Leimlösungen, Berlinerblaugelatine, Carmingelatine oder Chromgelbgelatine, Tuschesuspensionen, Suspensionen von Bariumsulfat in Wasser mit oder ohne Farbstoffzusatz). Von den mit Bariumsulfat injizierten Präparaten erstellte er Röntgenogramme. Kalibermessungen führte er mit Vergleichsdrähten, Längenvermessungen mit dem Zirkel durch.

- Untersuchung an durchsichtigen Präparaten

PETRÉN machte zum Studium der Endverzweigungen der arteriellen Versorgung vor allem des oberen Duodenalteiles die injizierten Präparate durchsichtig. Er benutzte dazu die Methylbenzoat-Methode nach SPALTEHOLTZ.

- Arterieninjektionen mit röntgenkontrastgebenden Substanzen

DUBAS präparierte zunächst an frischen Leichen das Duodenum frei, injizierte in die A. hepatica communis oder die A. mesenterica superior ein Gemisch aus Colophane, Bleioxyd, Leinenöl, Karbolsäure und Schwefeläther, füllte das Duodenum vom Jejunum aus mit Luft an und fertigte von dem noch in situ liegenden Präparat ein erstes Stereoröntgenbild, nach

Entfernen des Pankreas ein zweites Röntgenbild an. Schließlich wurde der zweite bis vierte Abschnitt des Duodenum entlang der Außenkante, der Bulbus duodeni diagonal von der Flexura duodeni superior bis zum Unterrand des Pylorus eröffnet. Zuletzt wurden Radiographien des aufgeschnittenen und flach auseinandergespannten Duodenum angefertigt um das intramurale Verlaufsmuster der Arterien zu untersuchen.

- Arteriographische Untersuchungen an Lebenden

ÖDMAN stützte seine Ergebnisse zur arteriellen Versorgung der Oberbauchorgane auf die perkutane, selektive Angiographie der A. coeliaca.

VOORTHUISEN berichtete über die Erfahrungen, die er mit der selektiven Arteriographie der A. coeliaca und der A. mesenterica superior gesammelt hatte. Seine Untersuchungen wurden an 31 Patienten, die mit HCl-Pethidin und Atropin i.m. prämediziert waren, durchgeführt. Nach einer Lokalanästhesie mit ein-prozentigem Novocain wurde über die A. femoralis Urografin oder Isopaque eingespritzt. Der Kontrastfluß in den Arterien wurde röntgenologisch festgehalten.

MATERIAL und METHODE

Material

Aus dem Untersuchungsgut des Präpariercassales der Anatomischen Anstalt in München wurde an 61 formalinfixierten Leichen Erwachsener der Ursprung der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgesucht und an 31 Eingeweidepräparaten Ursprung, Verteilungsmuster und Kaliber aller Duodenalarterien präparativ dargestellt.

Methode

Die A. pancreaticoduodenalis inf. bzw. ihre Endäste wurden in situ noch vor Entnahme des Eingeweidekerns aufgesucht, gekennzeichnet und unmittelbar am Ursprung aus der A. mesenterica superior abgeschnitten. Nach Entnahme des Eingeweidekerns (Leber, Magen, Duodenum, Pankreas, Milz mit Arterien und Pfortaderzuflüssen) schloß sich die Präparation der Duodenalarterien an. Dabei ging ich zunächst die Ventralseite des Duodenum an und suchte den Ramus anterior der A. pancreaticoduodenalis inferior auf. Er dringt nach kurzem Verlauf in das Drüsengewebe des Pankreaskopfes ein. Hier wurde er freigelegt und seine Äste bis zur Duodenalwand verfolgt. In Höhe der Papilla duodeni anastomosiert er mit der A. pancreaticoduodenalis superior anterior. Hier liegt der Arcus pancreaticoduodenalis anterior dem Pankreasparenchym oberflächlich an. Er verläuft daher knapp einen Zentimeter neben der kleinen Kurvaturseite des Duodenum. Die A. pancreaticoduodenalis superior anterior und die A. gastroduodenalis wurden nun bis zu ihrem Ursprung verfolgt,

ihre Äste zum Duodenum dargestellt. Anschließend präparierte ich die Arterien, die aus der A. gastro-epiploica dextra zum Duodenum und Pylorus verlaufen.

Auf der Dorsalseite des Duodenum wurde - ausgehend vom Beginn der A. pancreaticoduodenalis superior posterior aus der A. gastroduodenalis - der Arcus pancreaticoduodenalis posterior mit seinen Ästen zum Duodenum und Pylorus freigelegt. Die hintere Pankreasarkade wurde bis zur Ursprungsstelle des Ramus posterior der A. pancreaticoduodenalis inferior aus der A. mesenterica superior verfolgt.

Der Innendurchmesser der Arterien wurde im Vergleich mit Drähten bekannter Kaliber ermittelt. Angaben über den Durchmesser (D) erfolgen in Millimeter, Längenangaben (L) in Zentimeter.

Die Verteilung der Duodenalarterien wurde zeichnerisch und photographisch festgehalten.

BEFUNDE

Fall 1 (69/81)

Ventralseite

Sieben Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=5,0mm) und dem R. ant. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 0,7cm langen und 2,45mm starken Ast links und dorsal aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste entspringt in Höhe der Flexura duodeni superior und verzweigt sich, abwärtsziehend, an der Pars descendens. Fünf Äste dieses arteriellen Gefäßbogens versorgen die Pars horizontalis. Ein Arcusast verzweigt sich an der Pars ascendens und anastomosiert mit einem Ästchen einer Arterie, die die Pars horizontalis duodeni versorgt.

Kurz vor der Endverzweigung der A. gastroduodenalis entspringt ein 1,3mm starker Ast - eine 'A. retroduodenalis' - der zur Unterseite und Dorsalseite des Bulbus duodeni verläuft und sich hier in fünf Äste (D=0,5mm) aufteilt.

Der erste Ast (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. zieht unter dem Bulbus duodeni an die Rückseite des Duodenum und anastomosiert hier mit der A. pancreaticoduodenalis sup. post.

Dorsalseite

Sieben Duodenalarterien zweigen vom Arcus pancreaticoduodenalis post. ab. Er wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=5,0mm) und vom R. post. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Drei dieser Duodenalarterien verzweigen sich an der Pars descendens, drei an der Pars horizontalis und eine an der Pars ascendens. Zur Dorsalseite der Pars ascendens duodeni verlaufen neben der letztgenannten Arterie auch 0,3mm feine, 3-4 cm lange, ascendierende Ästchen aus der vorderen Arkade.

Fall 2 (71/81)

Ventralseite

Sieben Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=5,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 1,5cm langen und 3,0mm starken Ast links und dorsal aus der A. mesenterica sup.

Der erste Arcusast (D=0,8mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Drei Arterien aus dem arteriellen Gefäßbogen versorgen die Pars descendens, fünf Arterien die Pars horizontalis duodeni. Zwischen den Ursprüngen der ersten Jejunalarterie und des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt eine Arterie (D=0,5mm), die zur Pars ascendens duodeni zieht. Eine zweite Anastomose (D=1,5mm) zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. zieht weiter entfernt von der kleinen Kurvaturseite des Duodenum auf den Pankreaskopf und gibt Äste an diesen ab.

Dorsalseite

Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm) entspringt aus einer A. hepatica acc. dext. Der erste Ast (D=0,5mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. post. verzweigt sich an der Dorsalfläche der Pars descendens und der Pars horizontalis duo-

deni. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. verzweigt sich mit einem Ast an der Pars descendens, mit zwei gestreckt descendierenden Ästen an der Pars horizontalis, und mit einem Ast an der Pars ascendens duodeni. Das Kaliber dieser Äste liegt zwischen 0,3 und 0,5mm, ihre Länge beträgt 3,0-5,0cm. Zur Dorsalseite der Pars horizontalis duodeni ziehen ferner ein starker (D=1,3mm) und ein schwacher (D=0,3mm) gestreckt descendierender Ast der vorderen Arkade. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. bzw. ihre Äste überkreuzen den Ductus choledochus stets auf seiner Dorsalseite.

Fall 3 (72/81)

Ventralseite

Sieben Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=3,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=2,45mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt unterhalb des Pankreas aus der A. mesenterica sup. In ihn mündet eine Arterie (D=0,8mm), die ebenfalls aus der A. mesenterica sup. entspringt, und eine Arterie (D=1,3mm), die aus dem gemeinsamen Ursprungsast der ersten Jejunalarterien stammt. In einen Ast des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. mündet eine Arterie (D=0,5mm), die gemeinsam mit den ersten Jejunalarterien und dem R. post. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. rechts aus der A. mesenterica sup. unterhalb des Pankreas entspringt. Am Bulbus duodeni verzweigt sich ein Ast (D=0,5mm) der A. gastro-epiploica dext. (D=3,0mm). Zum Pylorus ziehen drei Äste (D zwischen 0,3 und 0,5mm) der A. gastro-epiploica dext. Sechs Arcusäste verzweigen sich an der Pars descendens und drei Arcusäste an der Pars horizontalis duodeni. Ein Ast der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. gewinnt Anschluß an die A. pancreatica dorsalis, einem Ast der A. lienalis. Die so entstandene zweite vordere Arkade dient der Ernährung des Pankreas und gibt keine Äste an das Duodenum ab.

Dorsalseite

Sechs Äste (D zwischen 0,3 und 0,8mm) zweigen vom Arcus pancreaticoduodenalis post. ab. Er wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. post. entspringt mit dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. und der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. Je zwei Arcusäste verzweigen sich an der Pars descendens, an der Pars horizontalis und an der Pars ascendens duodeni.

Aus der A. gastroduodenalis entspringen am Oberrand des Duodenum zwei Arterien (doppelte A. supraduodenalis D=0,3mm), die in gestreckt descendierendem Verlauf zur Oberseite des Bulbus duodeni ziehen. Eine davon anastomosiert hinter dem Pankreaskopf mit einem Ast einer Versorgungsarterie zur Pars horizontalis der vorderen Arkade. Diese Anastomose bildet eine zweite hintere Arkade.

Fall 4 (73/81)

Ventralseite

Elf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=1,3mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt den ersten vier Jejunalararterien über einen gemeinsamen 0,3cm langen und 5,0mm starken Ast links aus der A. mesenterica sup.

Ein Arcusast (D=1,0mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Sieben Arterien versorgen die Pars descendens, zwei Arterien die Pars horizontalis duodeni und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Zur Pars ascendens ziehen neben der letztgenannten Arterie vier kurze Äste der A. pancreaticoduodenalis inf.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. post. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Duodenalararterien - eine 'A. retroduodenalis' (D=0,5mm) - zieht zum Bulbus duodeni, vier Arterien zur Pars descendens, drei Arterien zur Pars horizontalis und eine Arterie zur Pars ascendens.

Aus der Aufteilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. an ϕ . und die A. gastro-epiploica dext. (D=1,75mm) entspringt eine weitere Arterie (D=1,75mm), die eine Verbindung zur A. pancreaticoduodenalis sup. post. schafft und auf ihrem Weg einen Ast (D=0,5mm) - eine 'A. retroduodenalis' - zur Dorsalseite des Bulbus duodeni abgibt. Im Bereich der Pars horizontalis duodeni besteht eine weitere Verbindung zwischen vorderer und hinterer Arkade.

Fall 5 (74/81)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=2,0mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 1,2cm langen und 2,0mm starken Ast links und dorsal aus der A. mesenterica sup.

Drei dieser Arcusäste (D=0,3mm) verzweigen sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Zwei Arterien versorgen die Pars descendens. Eine Arterie zieht zur Flexura duodeni inf. und verzweigt sich sowohl an der Pars descendens als auch an der Pars horizontalis duodeni. Letztere wird von drei weiteren Arcusästen versorgt. Die Pars ascendens duodeni erhält Blut über einen Arcusast.

Kurz nach ihrem Ursprung entläßt die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. die A. pancreatica inferior (D=1,0mm), die oberflächlich am Unterrand des Pankreaskörpers verläuft.

Die A. gastro-epiploica dext. gibt einen Ast (D=1,0mm) zum Pylorus und drei Äste (D zwischen 0,3 und 0,5mm) zum Bulbus duodeni ab.

Dorsalseite

Zehn Äste (D zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die

„ hintere Pankreasarkade “ wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Duodenalarterien verzweigt sich in Höhe der Flexura duodeni sup. und versorgt die Pars descendens. Eine Arterie verzweigt sich in Höhe der Flexura duodeni inf. und versorgt die Pars descendens und die Pars horizontalis duodeni. Zu letzterer ziehen fünf weitere Arcusäste. Zur Pars ascendens duodeni verlaufen drei Arterien aus diesem arteriellen Gefäßbogen.

Fall 6 (79/81)

Ventralseite

Dreizehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen und 2,0mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste (D=0,5mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Vier Arterien versorgen die Pars descendens, sechs Arterien die Pars horizontalis duodeni und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entläßt zwei Äste (D=0,5mm), die sich am Pylorus aufzweigen und die A. pancreatica inferior (D=1,0mm), die quer über den Pankreaskopf zieht, sich am Unterrand des Pankreaskörpers fortsetzt und Verbindung zur A. mesenterica sup. aufweist.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=0,8mm), dessen Ursprung nicht nachgewiesen werden kann, aufgebaut. Fünf dieser Duodenalarterien

(D zwischen 0,5 und 0,8mm) versorgen die Pars descendens. Eine dieser Arterien anastomosiert mit einer Arterie zur Pars horizontalis, an der sich vier Arterien verzweigen. Von diesen vier Arterien entsendet eine einen Ast zur Pars ascendens duodeni. Zur Pars horizontalis duodeni zieht neben den vier genannten Arterien ein Ast der vorderen Arkade. Die A. gastroduodenalis und die A. pancreaticoduodenalis sup. post. geben je eine Arterie (D=0,5mm) an die Dorsalseite des Pylorus ab.

Fall 7 (82/81)

Ventralseite

Das Duodenum zeigt V-Form, deshalb ist keine Pars horizontalis duodeni abzugrenzen.

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 0,9cm langen und 2,45mm starken Ast noch unterhalb des Pankreas rechts aus der A. mesenterica sup. Sechs dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Sechs Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,3mm) und deren Anastomose mit einem inkonstanten Ast (D=1,0mm) des Truncus coeliacus aufgebaut. Dieser Ast entspringt am Truncus coeliacus, verläuft zunächst caudal der A. hepatica comm. ein Stück parallel zu dieser und verzweigt sich schließlich an der Pars ascendens duodeni.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. entspringt aus der A. gastroduodenalis.

Drei dieser Arcusarterien versorgen die Pars descendens duodeni. Eine Arterie verzweigt sich sowohl an der Pars descendens als auch an der Pars ascendens duodeni. Letztere wird von zwei weiteren Arterien versorgt. Zur Pars descendens und zur Pars ascendens duodeni verlaufen neben den oben genannten Arcusästen je zwei Arterien ($D=0,3\text{mm}$) aus einem feinen Netzwerk, das aus der vorderen Arkade gespeist wird.

Fall 8 (83/81)

Ventralseite

Dreizehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie und einer weiteren inkonstanten Arterie über einen gemeinsamen 0,5cm langen und 3,0mm starken Ast rechts aus der A. mesenterica sup. Die oben genannte inkonstante Arterie anastomosiert mit einem Ast (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und bildet so eine zweite vordere Arkade, die Äste an das Pankreas abgibt. Eine weitere Arkade ergibt sich aus der Anastomose eines Astes (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. mit dem rechten Ast der A. pancreatica dorsalis. Dort wo dieser die A. pancreatica dorsalis verläßt, besteht eine Verbindung zur A. mesenterica sup. Zwei dieser Arcusäste (D=0,8mm bzw. 1,3mm) verzweigen sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Sechs Arterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Vier Äste (D zwischen 0,5 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduode-

nalis sup. post. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=1,5mm), dessen Ursprung nicht nachzuweisen ist, gebildet. Eine dieser Arcusarterien (D=1,3mm) teilt sich in zwei starke Äste, von denen sich der eine stark an der Pars descendens duodeni, der andere an der Pars horizontalis verzweigt. Letztere wird von einem weiteren Arcusast versorgt. Zwei Arterien ziehen zur Pars ascendens duodeni. Eine zweite hintere Arkade, die zur Ernährung des Pankreas dient, besteht aus einem Ast (D=1,0mm) der A. pancreatoduodenalis sup. post., der hinter der A. gastroduodenalis nach links kreuzt, an der Rückseite des Bulbus duodeni und des Pylorus nach links und caudal verläuft, in das Pankreas zieht und schließlich Anschluß an die A. pancreatica dorsalis gewinnt.

Fall 9 (84/81)

Ventralseite

Elf Äste (Durchmesser zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie und dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. über einen gemeinsamen und 2,0mm starken Ast aus der A. mesenterica sup. Sieben dieser Arcusarterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Fünf Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Duodenalarterien versorgt die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Der erste Ast (D=0,5mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. post. - eine der Aa. retroduodenales - versorgt die Dorsalseite des Bulbus duodeni.

Fall 10 (85/81)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,8 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=2,0mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 0,5cm langen und 2,45mm starken Ast links aus der A. mesenterica sup.

Zwei dieser Arcusäste verzweigen sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Zwei Arterien versorgen die Pars descendens, wovon sich eine in kräftigen Ästen verzweigt und mit einem Ast in die Pars horizontalis einstrahlt, die von vier weiteren Arterien versorgt wird. Zwei Arterien ziehen an die Pars ascendens duodeni. Zum Bulbus duodeni ziehen ventral neben den genannten Arcusästen eine A. supraduodenalis (D=0,3mm), ein Ast der A. hepatica propria und drei kleine Arterien (D=0,15mm) aus dem ersten Ast des Arcus pancreaticoduodenalis ant.

Die A. gastroduodenalis entläßt hinter dem Bulbus duodeni die A. pancreatica dorsalis, die zunächst entlang der Oberkante des Pankreaskörpers zieht und dann nach caudal verläuft.

Die A. gastro-epiploica dext. gibt eine Arterie (D=0,5mm) zum Bulbus duodeni und eine Arterie (D=0,8mm) zum Pylorus ab.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,3 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die ' hintere Pankreasarkade ' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Drei dieser Duodenalarterien verzweigen sich stark an der Pars descendens, fünf Arterien an der Pars horizontalis. Eine dieser Arterien entsendet auch einen Ast zur Pars ascendens, die noch von einer weiteren Arcusarterie versorgt wird.

Der Bulbus duodeni wird dorsal von zwei Aa. retroduodenales aus der A. hepatica propria versorgt.

Fall 11 (96/81)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=5,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 1,0cm langen und 2,45mm starken Ast rechts aus der A. mesenterica sup.

Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, sechs Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni.

Der erste Ast (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. anastomosiert unterhalb des Bulbus duodeni mit der A. pancreaticoduodenalis sup. post. Der zweite Ast (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant., der im Bogen hinten um sie herumzieht, gibt einen Ast (D=0,5mm) an die Unterseite des Bulbus duodeni ab, läuft bogenförmig als zweite Arkade oberflächlich über den Pankreaskopf, den sie mit Ästchen versorgt und taucht schließlich in das Pankreasgewebe ein.

Die A. gastro-epiploica dext. (D=2,45mm) entläßt neben der A. pancreatica inferior (D=2,0mm) zwei Arterien (D=0,8mm), von denen die eine zur Unterseite des Pylorus zieht und die andere sich im Grenzgebiet zwischen Pylorus und Bulbus duodeni verzweigt.

Dorsalseite

Sechs Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die ' hintere Pankreasarkade ' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. post. entspringt mit dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. und der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, zwei Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. entläßt die A. cystica (D=0,8mm), die parallel zur A. gastroduodenalis nach cranial und schließlich zur Gallenblase zieht.

Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entläßt in Höhe der Flexura duodeni inferior sinistra eine Arterie (D=1,5mm), die die vordere mit der hinteren Arkade verbindet. Aus dieser Verbindung geht ein Ast zur Dorsalseite der Pars horizontalis duodeni ab.

✓
Fall 12 (36/82)

Ventralseite

Dreizehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=2,45mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=2,45mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 2,0mm starken Ast rechts aus der A. mesenterica sup.

Zwei dieser Arcusäste (D=1,0mm) verzweigen sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Sechs Arterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis duodeni und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

Zur Pars descendens zieht neben den genannten sechs Arcus-ästen eine Arterie aus der hinteren Arkade.

Der erste Ast (D=0,5mm) der A. gastro-epiploica dext. (D=2,45mm) zieht zum Pylorus.

Dorsalseite

Sechs Äste (D zwischen 0,5 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Zwei dieser Duodenalarterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und eine

Arterie die Pars ascendens duodeni.

Der erste Ast der A. pancreaticoduodenalis sup. post. entspringt hinter dem Bulbus duodeni und teilt sich sofort in zwei Ästchen. Eines davon - eine der Aa. retroduodenales (D=1,0mm) - verzweigt sich an der Dorsalseite des Bulbus duodeni. Das andere Ästchen (D=1,3mm) zieht in das Pankreas und anastomosiert mit der A. pancreatica dorsalis. So entsteht eine zweite hintere Arkade, die das Pankreas versorgt.

Zur Pars ascendens duodeni ziehen neben der oben genannten Arcusarterie nahe der Flexura duodeno-jejunalis dorsal zwei Arterien aus dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf.

Fall 13 (87/81)

Ventralseite

Acht Äste (Durchmesser zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 1,3mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni.

An der Teilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastro-epiploica dext. (D=2,45mm) entspringt noch eine dritte Arterie (D=1,0mm), die sich an der Unterseite des Pylorus verzweigt.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,75mm), einem Ast der A. hepatica comm. und dem R. post. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Arterien versorgt die Pars descendens duodeni. Fünf Arterien versorgen die Pars horizontalis, von denen eine schon früh aus dem Arcus pancreaticoduodenalis

post entspringt, medialer und tiefer gelegen als dieser verläuft und ihn schließlich unterkreuzt um an das Duodenum zu gelangen. Drei Arterien versorgen die Pars ascendens duodeni.

Fall 14 (90/81)

Ventralseite

Sechs Äste (Durchmesser zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen und 2,45mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste versorgt die Pars descendens, vier Arterien versorgen die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Zur Pars horizontalis ziehen neben den genannten Arcusästen drei Arterien aus einem tiefer und medialer als der Arcus pancreaticoduodenalis ant. verlaufenden Arterienbogen (Arkade II. Ordnung).

Dorsalseite

Sechs Äste (D zwischen 0,3 und 0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,3mm), einem Ast einer A. hepatica acc. (D=4,0mm) und dem R. post (D=1,0mm) aus der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Duodenalarterien verzweigt sich an der Pars descendens. Vier Arterien versorgen die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. hat aber auch eine Ver-

bindungsarterie (D=0,8mm) zur A. gastroduodenalis (D=3,0mm).

Fall 15 (93/81)

Ventralseite

Sieben Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 2,0cm langen und 2,0mm starken Ast rechts aus der A. mesenterica sup.

Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Fünf Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,75mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. post. entspringt mitsamt dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. und der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. An der Pars descendens läßt sich keine Arterie nachweisen. Zwei der Arcusarterien versorgen die Pars horizontalis und drei Arterien die Pars ascendens duodeni. Zur Pars horizontalis duodeni ziehen neben den oben genannten Arcusästen zwei Arterien

aus der vorderen Arkade.

Fall 16 (94/81)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen und 1,75mm starken Ast links aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste (D=0,5mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Fünf Arterien versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Eine Arterie (D=1,5mm) führt an die Flexura duodeno-jejunalis heran.

Dorsalseite

Zehn Äste (D zwischen 0,15 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=0,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=1,0mm), dessen Ursprung nicht nachgewiesen werden kann, aufgebaut. Eine dieser Duodenalarterien - eine 'A. retroduodenalis' (D=0,5mm) - zieht zum Bulbus duodeni, vier Arterien zur Pars descendens, drei Arterien zur Pars horizontalis und eine Arterie zur Pars ascendens duodeni. Eine Arterie des vorderen arteriellen Gefäßbogens führt an die Flexura duo-

deno-jejunalis heran. Der R. post. (D=0,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. hat Verbindung zum Arcus pancreaticoduodenalis post. und führt über einen zweiten, tiefer gelegenen Arterienbogen drei Äste (D zwischen 0,15 und 0,3mm) an die Pars horizontalis und einen Ast an die Pars descendens duodeni heran.

Zum Bulbus duodeni ziehen neben der genannten Arcusarterie dorsal zwei Aa. retroduodenales (D=0,5mm), Äste der A. gastroduodenalis.

Fall 17 (97/81)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt oberhalb der ersten Jejunalarterie direkt rechts aus der A. mesenterica sup. Einer dieser Arcusäste (D=1,0mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Zwei Arterien versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis duodeni. Drei Arterien ziehen zum Übergang zwischen Pars horizontalis und Pars ascendens duodeni. Letztere wird von einer weiteren Arcusarterie versorgt. Zur Flexura duodeno-jejunalis zieht eine Arterie.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entläßt die A. pancreatica inferior (D=1,3mm) und eine Arterie (D=1,0mm), die sich am Pylorus verzweigt.

Dorsalseite

Sieben Arterien (D zwischen 0,8 und 1,3mm) versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Es besteht kein R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. und keine hintere Pankreasarkade. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm) verzweigt sich sehr früh in ihre Endäste. Ein Ast versorgt die Pars descendens, zwei Äste versorgen die Pars horizontalis duodeni. Ein Endast gibt je ein Ästchen an die Pars horizontalis

und an die Pars ascendens duodeni ab. Letztere wird von zwei weiteren Endästen der A. pancreaticoduodenalis sup. post. versorgt.

Fall 18 (98/81)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,45mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. (D=1,5mm) entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen 2,0mm starken Ast dorsal des Pankreas dorsal aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste (D=0,5mm) versorgt die Ventralseite des Bulbus duodeni, zwei Arterien versorgen die Pars descendens, fünf Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

An der Teilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastro-epiploica dext. (D=1,3mm) entspringt noch eine dritte Arterie (D=0,8mm), die sich im Grenzgebiet zwischen Pylorus und Bulbus duodeni verzweigt. Zwei ihrer Endäste ziehen mit der A. gastro-epiploica dext. ein Stück entlang der großen Magenkurvatur.

Dorsalseite

Zwölf Äste (D zwischen 0,3 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=0,8mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf.

aufgebaut. Einer dieser Arcusäste - eine 'A. retroduodenalis' - verzweigt sich am Bulbus duodeni, eine Arterie versorgt die Pars descendens, sechs Arterien die Pars horizontalis und vier Arterien die Pars ascendens duodeni. Der erste Ast der A. pancreaticoduodenalis sup. post. verläuft nach caudal und verzweigt sich mit je einem Ästchen ($D=0,3\text{mm}$) an der Pars descendens und der Pars horizontalis duodeni. Ihr zweiter Ast verläuft weiter vom Duodenalrand entfernt durch das Pankreas, versorgt dieses und mündet in den R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Dieser Bogen stellt eine zweite hintere Arkade dar.

Fall 19 (06/82)

Ventralseite

Sechzehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt allein dorsal aus der A. mesenterica sup. Drei dieser Arcusäste (D=0,5mm) versorgen die Ventralseite des Bulbus duodeni, fünf Arterien versorgen die Pars descendens, sechs Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

An der Teilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastro-epiploica dext. (D=3,0mm) entspringt noch eine dritte Arterie (D=1,75mm), die links von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. parallel zu dieser verläuft, kleine Äste an das Pankreas abgibt und sich schließlich mit der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. vereint. Die A. gastro-epiploica dext. entläßt die A. pancreatica inferior (D=1,75mm), die einen Ast (D=1,3mm) zum Pylorus abgibt. Zur Pars horizontalis duodeni verlaufen neben den genannten Arcusästen zwei Arterien aus einer tiefer gelegenen Arkade II. Ordnung.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die

' hintere Pankreasarkade ' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=2,0mm), dessen Herkunft nicht geklärt werden kann, aufgebaut. Vier dieser Arcusäste verzweigen sich an der Pars descendens, zwei Arterien an der Pars horizontalis und drei Arterien an der Pars ascendens duodeni.

Fall 20 (07/82)

Ventralseite

Fünfehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt der A. mesenterica sup. Zwei dieser Arcusäste verzweigen sich an der Ventralseite des Bulbus duodeni. Sechs Arterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und vier Arterien die Pars ascendens duodeni. Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entläßt kurz nach ihrem Ursprung eine Arterie (D=0,8mm) zum Pankreaskopf, die zunächst oberflächlich verläuft, dann in das Pankreasgewebe eintaucht und sich dort im Bereich des Processus uncinatus verliert.

Zur Pars horizontalis duodeni verläuft neben den genannten Arcusästen eine Arterie aus der hinteren Arkade.

Aus der A. gastroduodenalis entspringt gleich hinter dem Ober-
rand des ersten Duodenalabschnitts die A. supraduodenalis (D=0,5mm), die sich am oberen Teil des Bulbus duodeni verzweigt.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis

und dem R. post. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Zwei dieser Arcusäste verzweigen sich an der Pars descendens, vier Arterien an der Pars horizontalis und drei Arterien an der Pars ascendens duodeni.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. entläßt drei Arterien (D=0,5mm) zum Pylorus.

Fall 21 (15/82)

Ventralseite

Elf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 1,75mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Acht dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, eine Arterie die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni. Zur Pars horizontalis duodeni ziehen neben dem genannten Arcusast zwei Arterien aus der hinteren Arkade. Die erste Jejunalarterie gibt eine Arterie zur Pars ascendens duodeni ab.

Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entläßt kurz nach ihrem Ursprung die A. pancreatica inferior (D=0,8mm).

Der Pylorus wird an der Ventralseite von drei Arterien (D=0,3mm) aus der A. pancreaticoduodenalis sup. post. versorgt.

Dorsalseite

Acht Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=0,8mm), dessen Ursprung nicht nachgewiesen

werden kann, aufgebaut. Zwei dieser Duodenalarterien versorgen die Pars descendens, fünf Arterien die Pars horizontalis und eine Arterie die Pars ascendens duodeni. Aus dem Anfangsteil des Arcus pancreaticoduodenalis post. geht eine Arterie hervor, die durch das Pankreas zieht, dieses versorgt und am Ende des Arcus wieder in diesen mündet. Es handelt sich hierbei um eine zweite hintere Arkade.

Fall 22 (42/82)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie und einer Arterie zur Pars ascendens über einen gemeinsamen 1,0cm langen und 3,5mm starken Ast dorsal des Pankreas dorsal aus der A. mesenterica sup.

Fünf dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, fünf Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Elf Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Eine dieser Arcusarterien - eine 'A. retroduodenalis' - zieht zum Bulbus duodeni, fünf Arterien zur Pars descendens, fünf Arterien zur Pars horizontalis und eine Arterie zur Pars ascendens duodeni.

Die A. gastroduodenalis entläßt hinter dem Duodenum eine 'A. retroduodenalis' (D=0,5mm), die sich am unteren Teil der

Dorsalwand des Bulbus duodeni verzweigt.

Fall 23 (24/82)

Ventralseite

Elf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt den ersten beiden Jejunalarterien über einen gemeinsamen 2,0mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, sechs Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Zehn Äste (D zwischen 0,5 und 1,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,75mm) und dem R. post. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. entspringt mitsamt zwei weiteren Arterien über einen gemeinsamen 2,45mm starken Ast aus der A. gastroduodenalis. Die eine Arterie (D=1,5mm) - eine 'A. retroduodenalis' - zieht zum Bulbus duodeni, die andere Arterie (D=1,5mm) zieht zur Ventralseite der Pars horizontalis duodeni. Drei dieser Arcusäste verzweigen sich an der Pars descendens, fünf Arterien an der Pars horizontalis und zwei Arterien an der

Pars ascendens duodeni.

Fall 24 (22/82)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt links aus der A. mesenterica sup. Zwei dieser Arcus-äste verzweigen sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Drei Arterien versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und drei Arterien die Pars ascendens duodeni. Zur Pars ascendens zieht neben den genannten Arcus-ästen eine kurze Arterie aus der hinteren Arkade.

Dorsalseite

Elf Äste (D zwischen 0,5 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Einer dieser Arcusäste (D=1,3mm) - eine 'A. retroduodenalis' - versorgt den Bulbus duodeni. Drei Arterien verzweigen sich an der Pars descendens, vier Arterien an der Pars horizontalis und drei Arterien an der Pars ascendens duodeni. Der erste Ast (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. post. steigt rechts der A. gastroduodenalis parallel zu dieser ab, zieht in das Pankreas und anastomo-

siert mit dem transversalen Ast der A. pancreatica dorsalis.

Fall 25 (19/82)

Ventralseite

Dreizehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,0mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=2,0mm) und dem R. ant. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt allein dorsal aus der A. mesenterica sup. Einer dieser Arcusäste (D=1,0mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni, vier Arterien versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis und vier Arterien die Pars ascendens duodeni. Zur Pars ascendens duodeni verlaufen neben den genannten Arcusästen zwei kurze, horizontal verlaufende Arterien aus der hinteren Arkade.

Aus der A. hepatica propria entspringt eine Arterie (D=1,75mm), die parallel zur A. gastroduodenalis dorsal des Bulbus duodeni nach caudal zieht, durch das Pankreas an die Ventralseite des Duodenum tritt und hier mit einem Ast (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. anastomosiert.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,3 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und einem Ast (D=1,0mm), dessen Herkunft nicht geklärt werden kann, aufgebaut. Drei dieser Arcusäste verzweigen sich an

der Pars descendens, fünf Arterien an der Pars horizontalis und eine Arterie an der Pars ascendens duodeni. Die Unterseite des Bulbus duodeni wird dorsal von drei Aa. retroduodenales (D zwischen 0,3 und 0,5mm) aus der vorderen Arkade versorgt.

Fall 26 (46/82)

Ventralseite

Sechzehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt aus der A. mesenterica sup. Zwei dieser Arcusäste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) versorgen die Unterseite des Bulbus duodeni, fünf Arterien versorgen die Pars descendens fünf Arterien die Pars horizontalis und vier Arterien die Pars ascendens duodeni.

An der Teilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastro-epiploica dext. (D=3,0mm) entspringt noch eine dritte Arterie (D=1,3mm), die sich am Pyloro-Duodenalübergang verzweigt. Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entläßt kurz nach ihrem Ursprung eine Arterie (D=1,3mm), die mit einem Ast des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. anastomosiert und so einen oberflächlich auf dem Pankreas liegenden Gefäßbogen bildet, der Äste an das Pankreas abgibt.

Dorsalseite

Zwölf Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis

und dem R. post. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Einer dieser Arcusäste - eine 'A. retroduodenalis' - zieht zum Bulbus duodeni, zwei Arterien zur Pars descendens, fünf Arterien zur Pars horizontalis und vier Arterien zur Pars ascendens duodeni.

Fall 27 (70/82)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=2,0mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen und 2,45mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Einer dieser Arcusäste (D=0,8mm) verzweigt sich an der Unterseite des Bulbus duodeni. Vier Arterien versorgen die Pars descendens, zwei Arterien die Pars horizontalis und fünf Arterien die Pars ascendens duodeni. Über einen gemeinsamen Ast mit der A. pancreaticoduodenalis sup. post. entspringen aus der A. hepatica propria zwei Supraduodenalararterien (D=0,3mm bzw. 1,3mm), die sich am oberen Teil des Bulbus duodeni ventral verzweigen.

Dorsalseite

Neun Äste (D zwischen 0,5 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,5mm), einem Ast der A. hepatica propria und dem R. post. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Sechs dieser Duodenalararterien verzweigen sich an der Pars descendens, drei Arterien an der Pars horizontalis duodeni.

Aus der A. gastroduodenalis entspringt am Oberrand des Bulbus duodeni eine A. supraduodenalis (D=0,5mm), die sich an seinem oberen Teil dorsal verzweigt.

Fall 28 (69/82)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf., von der noch Arterien an die Pars ascendens abgehen, gebildet. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt aus der A. mesenterica sup. Drei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, drei Arterien die Pars horizontalis und sechs Arterien die Pars ascendens duodeni. Vom ersten Arcusast zur Pars descendens geht ein Ästchen (D=0,5mm) zur Versorgung der Unterseite des Bulbus duodeni ab. Der erste Ast der A. gastroduodenalis - eine A. supraduodenalis (D=0,3mm) - verzweigt sich am oberen Teil des Bulbus duodeni sowohl ventral als auch vor allem dorsal.

Dorsalseite

Acht Äste (D zwischen 0,3 und 1,3mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,45mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Einer dieser Arcusäste (D=1,3mm) versorgt den Bulbus duodeni. Zwei Arterien verzweigen sich an der Pars descendens, drei Arterien an der Pars horizontalis und zwei Arterien an der Pars ascendens duodeni. Die A. hepatica

propria gibt eine Arterie (D=1,0mm) zum Pylorus ab. Der obere Anteil der Dorsalseite des Bulbus duodeni wird von einer A. supraduodenalis, einem Ast der A. gastroduodenalis versorgt (vgl. oben).

Fall 29 (66/82)

Ventralseite

Zehn Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=4,0mm) und dem R. ant. (D=2,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt dorsal des Pankreas oberhalb der ersten Jejunalarterie dorsal aus der A. mesenterica sup. Zwei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis und vier Arterien die Pars ascendens duodeni. Der erste Ast (D=1,3mm) der A. gastro-epiploica dext. (D=3,0mm) zieht ventral zum Pyloro-Duodenalübergang und zweigt sich dort auf.

Dorsalseite

Elf Äste (D zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=1,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Zwei dieser Arcusäste versorgen die Pars descendens, vier Arterien die Pars horizontalis und fünf Arterien die Pars ascendens duodeni. Die A. gastroduodenalis gibt nahe dem Unterrand des Bulbus duodeni eine 'A. retroduodenalis' (D=0,5mm) ab, die sich dorsal am unteren Teil des Bulbus duodeni verzweigt.

Fall 30 (55/82)

Ventralseite

Zwölf Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=2,0mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,0mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen 2,0mm starken Ast links aus der A. mesenterica sup. Einer dieser Arcusäste (D=0,5mm) versorgt die Unterseite des Bulbus duodeni, vier Arterien versorgen die Pars descendens, fünf Arterien die Pars horizontalis und zwei Arterien die Pars ascendens duodeni.

An der Teilungsstelle der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastro-epiploica dext. (D=1,5mm) entspringt auch die A. pancreatica inferior, die am Unterrand des Pankreaskörpers entlang zieht.

Dorsalseite

Sieben Äste (D zwischen 0,3 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,3mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=0,8mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Einer dieser Arcusäste verzweigt sich an der Pars descendens, vier Arterien an der Pars horizontalis und zwei Arterien an der Pars ascendens duodeni. Zur Pars ascendens

verläuft neben den genannten Arcusästen eine Arterie
(D=0,3mm) aus einem tiefer gelegenen zweiten Gefäßbogen
des Arcus pancreaticoduodenalis post.

Fall 31 (32/82)

Ventralseite

Neun Äste (Durchmesser zwischen 0,5 und 0,8mm) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. versorgen die Ventralseite des Duodenum. Die 'vordere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (D=1,75mm), einem Ast der A. gastroduodenalis (D=3,0mm) und dem R. ant. (D=1,3mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. (D=1,5mm) aufgebaut. Die A. pancreaticoduodenalis inf. entspringt mitsamt den ersten beiden Jejunalarterien über einen gemeinsamen 1,0cm langen und 1,5mm starken Ast dorsal aus der A. mesenterica sup.

Ein Arcusast (D=0,5mm) verzweigt sich an der Ventralseite des Bulbus duodeni. Zwei Arterien versorgen die Pars descendens, zwei Arterien die Pars horizontalis duodeni und vier Arterien die Pars ascendens duodeni.

Dorsalseite

Dreizehn Äste (D=0,5mm) des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgen die Dorsalseite des Duodenum. Die 'hintere Pankreasarkade' wird von der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (D=1,5mm), einem Ast der A. gastroduodenalis und dem R. post. (D=0,5mm) der A. pancreaticoduodenalis inf. aufgebaut. Einer dieser Arcusäste (D=0,5mm) zieht zum Bulbus duodeni, vier Arterien zur Pars descendens, vier Arterien zur Pars horizontalis und vier Arterien zur Pars ascendens duodeni.

ZUSAMMENFASSUNG DER EINZELBEFUNDE

A. gastroduodenalis

Die A. gastroduodenalis entspringt in allen 31 Fällen aus der A. hepatica comm. Der mittlere Durchmesser der A. gastroduodenalis beträgt $3,5 \pm 1,5$ mm. Am häufigsten sind Kaliberstärken von 3,0 mm (13 Fälle) und von 4,0 mm (11 Fälle). In ihrem Verlauf gibt die A. gastroduodenalis Äste an den Pylorus, das Duodenum und an das Pankreas ab. Sie zieht zunächst zum Ober- rand des Bulbus duodeni, dann bogenförmig dorsal um diesen herum und tritt an dessen Unterrand wieder nach ventral. Der Verlauf gleicht damit einem in der Sagittalebene liegenden 'S'. Manchmal weicht sie dabei in ihrem gesamten Verlauf leicht nach rechts ab, selten wendet sie sich im Verlauf ihrer letzten Zentimeter etwas nach links. Sie liegt immer links des Ductus choledochus. Am Unterrand des Bulbus duodeni teilt sich die A. gastroduodenalis in ihre beiden Endäste: A. gastro-epiploica dext. und A. pancreaticoduodenalis sup. ant. Die A. gastroduodenalis ist für die Blutversorgung der ersten beiden Duodenalabschnitte besonders wichtig.

Äste der A. gastroduodenalis

a) A. pancreaticoduodenalis superior posterior

In 28 von 31 Fällen entspringt die A. pancreaticoduodenalis sup. post. etwa in Höhe des Oberrandes des Bulbus duodeni (22 Fälle) oder ursprungsnah (6 Fälle) aus der A. gastroduodenalis. In 27 von 31 Fällen ist sie deren erster Ast.

b) zum Pylorus

Die A. gastroduodenalis gibt regelmäßig Rr. pylorici an die Unter- bzw. Dorsalseite des Pylorus ab. Unter meinen Präparaten findet sich ein Fall in dem ein Ast ($D=0,5\text{mm}$) am Oberrand des Bulbus duodeni aus der A. gastroduodenalis abgeht und sich an der Pylorushinterwand verzweigt, und zwei Äste ($D=0,3$ bzw. $0,5\text{mm}$) hinter dem Duodenum aus der A. gastroduodenalis entspringen und horizontal zur Unterseite des Pylorus ziehen.

c) zum Bulbus duodeni

In neun von 31 Fällen gibt die A. gastroduodenalis gesondert benannte Äste zum Bulbus duodeni ab:

A. supraduodenalis

Supraduodenalarterien sind unter meinen Präparaten entweder Äste der A. gastroduodenalis (5 Fälle) oder der A. hepatica propria (2 Fälle). Die ersteren entspringen in Höhe des Bulbus duodeni rechts aus der A. gastroduodenalis. Im Präparat 3 ist die A. supraduodenalis gedoppelt vorhanden und anastomosiert mit einem Ast des Arcus pancreaticoduodenalis ant. Einmal ziehen zwei weitere Supraduodenalarterien aus der A. hepatica propria zur Ventralseite des Bulbus duodeni und die A. supraduodenalis aus der A. gastroduodenalis verzweigt sich ausschließlich an der Dorsalseite des Bulbus duodeni. In den restlichen drei Fällen verzweigt sich die A. supraduodenalis am Oberrand und an der Dorsalseite des Bulbus duodeni. In einem weiteren Fall gehen drei 'Aa. supraduodenales' (D zwischen $0,3$ und $0,5\text{mm}$) aus der A. hepatica

propria hervor. Die Arterien versorgen die obere Hälfte der Ventral- und der Dorsalseite des Bulbus duodeni.

Aa. retroduodenales

Unabhängig von ihrer Herkunft werden als Aa. retroduodenales alle die Arterien bezeichnet, die zur Dorsalseite des Bulbus duodeni verlaufen. Sie können Äste der A. gastroduodenalis (4 Fälle), der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (11 Fälle), der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (1 Fall), der A. hepatica propria (1 Fall) oder einer Verbindungsarterie zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (1 Fall) sein. Aus der A. gastroduodenalis zweigt dorsal (3 Fälle) oder caudal (1 Fall) des Bulbus duodeni eine 'A. retroduodenalis' zum Bulbus duodeni ab. Die feine Arterie (D=1,3mm) verzweigt sich einmal an der Unter- und gesamten Dorsalseite des Bulbus duodeni, in den übrigen Fällen mit 0,5mm feinen Ästchen nur an der unteren Hälfte der Dorsalseite. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. entläßt meist eine 'A. retroduodenalis', deren Durchmesser in je einem Fall 1,5 bzw. 1,0mm, in zwei Fällen 1,3mm und in den übrigen Fällen 0,5mm beträgt.

d) A. pancreatica dorsalis

Nur in einem von 31 Fällen gibt die A. gastroduodenalis hinter dem Bulbus duodeni die A. pancreatica dorsalis ab, die normalerweise ein Ast der A. lienalis oder der A. hepatica comm. ist. Die A. pancreatica dorsalis zieht zunächst am Oberrand des Pankreaskörpers entlang und biegt dann nach caudal ab.

e) Zusätzlicher Endast der A. gastroduodenalis

Neben der regelhaften Endverzweigung der A. gastroduodenalis in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und die A. gastroepiploica dext., habe ich an sechs meiner 31 Fälle einen dritten Endast beobachtet. An zwei Präparaten zweigt der 0,8mm bzw. 1,3mm feine Ast dorsal des Pyloro-Duodenalübergangs aus der A. gastroduodenalis ab. In einem Fall reichen zwei kleine Ästchen mit der A. gastroepiploica dext. zur großen Magenkurvatur. In einem weiteren Fall verzweigt sich diese dritte Arterie (d=1,0mm) an der Unterseite des Pylorus. An einem anderen Präparat verläuft die dritte Arterie (D=1,75mm) parallel zur A. pancreaticoduodenalis sup. ant., gibt Äste an das Pankreas ab und vereinigt sich im unteren Drittel der Pars descendens duodeni mit der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. In einem nächsten Fall ist der 'dritte Endast' die A. pancreatica inferior. Im 6. Fall bildet die dritte Arterie (D=1,75mm) eine Verbindung zwischen der A. gastroduodenalis und der A. pancreaticoduodenalis sup. post. Sie gibt einen Ast (D=0,5mm) an die Dorsalseite des Bulbus duodeni ab.

A. gastro-epiploica dextra

Die A. gastro-epiploica dext. ist einer der beiden Endäste der A. gastroduodenalis. Der Durchmesser der A. gastro-epiploica dext. beträgt im Mittel 2,2mm ($2\sigma = 1,0\text{mm}$). Grenzwerte von 1,3 und 3,0mm sind zu beobachten. Am häufigsten vertreten sind Kaliber von 2,0mm (10 Fälle), 2,45mm (7 Fälle) und 3,0mm (5 Fälle). Die A. gastro-epiploica dext. verläuft anfangs vom Pylorus ausgehend meist leicht nach links absteigend zur großen Magenkurvatur. In enger Nachbarschaft zu ihr zieht sie an ihr im großen Netz entlang und anastomosiert mit der A. gastro-epiploica sinistra. Selten hat sie anfangs einen fast horizontalen Verlauf zur großen Magenkurvatur. In ihrem Verlauf gibt die A. gastro-epiploica dext. regelhaft Äste zum Pylorus, zur großen Magenkurvatur und meist fünf Rr. omentales zum großen Netz ab.

Äste der A. gastro-epiploica dextra

a) zum Pylorus und Bulbus duodeni

Bei meinen Präparaten sind nur in sieben von 27 Fällen eine oder mehrere Arterien zum Pylorus und zum Bulbus duodeni vorhanden, die ursprungsnah aus der A. gastro-epiploica dext. entspringen. In zwei Fällen verläuft eine einzelne Arterie zum Pylorus, in weiteren zwei Fällen ein sich auf-fächernder Ast zum Pyloro-duodenalen Übergang. In einem dieser beiden Fälle wird ein weiterer Ast zum Pylorus abgegeben. An einem Präparat endet je eine Arterie am Pylorus und am Bulbus duodeni. In einem weiteren Fall gehen drei kleine Arterien zum Bulbus duodeni und eine zum Pylorus. Bei einem an-

deren Fall drei zum Pylorus, eine Arterie zum Bulbus duodeni. Die Durchmesser der Arterien betragen zwischen 0,3 und 1,3mm, meist sind Werte zwischen 0,3 und 0,8mm zu finden.

b) zum Pankreas

In zwei von 27 Fällen entspringt aus der A. gastro-epiploica dext. die A. pancreatica inferior, die sonst regelhaft ein Ast der A. pancreatica dorsalis ist. Die A. pancreatica inferior (D=2,0mm) zweigt einmal ursprungsnah aus der A. gastro-epiploica dext. ab und verläuft horizontal nach links entlang des Unterrandes des Pankreaskörpers. Im zweiten Fall entspringt die A. pancreatica inferior (D=1,75mm) ebenfalls ursprungsnah aus der A. gastro-epiploica dext., verläuft zunächst senkrecht nach unten, biegt in Höhe des Unterrandes des Pankreaskörpers nach links und zieht an diesem entlang.

A. pancreaticoduodenalis superior anterior

Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. entspringt regelhaft als ein Endast aus der A. gastroduodenalis. Ihr Ursprung liegt meist caudal des Bulbus duodeni, selten dorsal davon. Ihr mittlerer Durchmesser beträgt $1,96 \pm 0,9$ mm. Die Grenzwerte liegen bei 1,3 und 3,0 mm. Am häufigsten kommen Kaliber von 2,0 mm (13 Fälle), 1,75 mm (6 Fälle) und 2,45 mm (5 Fälle) vor. Von ihrem Ursprung zieht die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. zunächst etwas nach rechts und dann entlang der kleinen Kurvatur des Duodenum. Die Arterie kann nahezu gestreckt oder in vielen Windungen oder manchmal spiralig verlaufen. Ein gestreckter, der Duodenalkrümmung angepaßter Verlauf ist am häufigsten. Der Abstand vom duodenalen Innenrand ist variabel. Meist verläuft die Arterie im Sulcus zwischen dem Innenrand des Duodenum und dem Pankreaskopf etwa einen Zentimeter vom Duodenalrand entfernt. Beim Vorliegen von ausgeprägten Gefäßwindungen vergrößert sich der Abstand. Er erreicht jedoch selten mehr als zwei Zentimeter. Die Arterie ist fast regelhaft dem Pankreaskopf aufgelagert (Typ 1). In drei Fällen taucht die Arterie im Bereich der Pars descendens duodeni in das Pankreasgewebe ein. In ihrem weiteren Verlauf ist sie somit von Pankreasgewebe bedeckt (Typ 2). In Höhe der Einmündung des Ductus choledochus in das Duodenum anastomosiert die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. häufig im Pankreasgewebe mit dem Ramus ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. Sie bildet dadurch mit ihm die vordere Pankreasarterienarkade. In ihrem Verlauf gibt die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. regelhaft Äste an das Duodenum und an das Pankreas (Rr. pancreatici) ab.

Äste der A. pancreaticoduodenalis superior anterior

a) zum Pylorus und Bulbus duodeni

Regelhaft (19 von 31 Fälle) gibt die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. ursprungsnah Äste an den Bulbus duodeni ab. Sie entläßt in zehn Fällen je eine Arterie, in sechs Fällen je zwei Arterien, in zwei Fällen je drei Arterien und in einem Fall vier Arterien zum Bulbus duodeni. Diese Arterien erreichen in vier Fällen den unteren ventralen Bereich des Bulbus duodeni. In 14 Fällen verzweigen sie sich am caudalen Bereich des Bulbus duodeni sowohl an dessen Ventral- wie Dorsalseite. In einem Fall versorgen drei kleine Arterien ($D=0,3$ bis $1,3\text{mm}$), die als erste Äste die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. verlassen die Dorsalseite des Bulbus duodeni. Die Kaliberwerte der zum Bulbus duodeni verlaufenden Arterien betragen meist $0,5$ bis $0,8\text{mm}$. In jenen Fällen, in denen das Kaliber kleiner als $0,5\text{mm}$ ist, sind immer mehrere Arterien vorhanden. Selten (2 Fälle) kommen Rr. pylorici aus dem Anfangsteil der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. vor. Ihre Kaliber betragen zwischen $0,5$ und $1,0\text{mm}$.

b) zum Pankreas

An fünf von 31 Präparaten ist der Ursprung der A. pancreatica inferior aus der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. zu beobachten. In zwei dieser Fälle hat die A. pancreatica inferior eine Anastomose zur A. mesenterica sup. In drei Fällen gibt die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. je einen Ast ab, der mit

der A. pancreatica dorsalis zweimal und einmal mit dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. anastomosiert. So entsteht je ein zweiter vorderer arterieller Gefäßbogen.

c) zum übrigen Duodenum

Da die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. hauptsächlich die ersten zwei Duodenalabschnitte versorgt und den oberen Anteil des Arcus pancreaticoduodenalis ant. bildet, sollen hier alle Duodenaläste der vorderen Pankreasarterienarkade aufgeführt werden. Von der Pars descendens bis zur Pars ascendens duodeni verlaufen wenigstens sechs, maximal 14 Duodenaläste der vorderen Pankreasarterienarkade. In 21 von 31 Fällen sind es zwischen zehn und zwölf Arterien, in sechs Fällen verlaufen auch zur Dorsalseite des Duodenum ein oder mehrere Äste. In einem dieser Fälle baut ein solcher Ast auf der Dorsalseite ein Arteriennetzwerk auf, aus dem Äste an die Pars ascendens und die Pars descendens des Duodenum abgehen. Ihre Kaliber betragen meist 0,5 bzw. 0,8mm. Die Grenzwerte liegen bei 0,3 und 1,3mm. Die Äste des vorderen arteriellen Gefäßbogens, die zur Pars descendens bzw. zur oberen Hälfte der Pars ascendens duodeni verlaufen, haben meist einen horizontalen gestreckten Verlauf. Die Äste, die im Bereich der Flexura duodeni inf. dextra oder sinistra das Duodenum erreichen, verlaufen leicht descendierend. Äste zur Pars horizontalis duodeni zeigen einen fast vertikalen Verlauf. Die Äste der vorderen Pankreasarterienarkade verlaufen relativ gestreckt oder leicht gewunden und erreichen Längen von 1,5 bis 3,0cm. Ihre Eintrittsstelle in die Duodenalwand liegt in der medialen Hälfte auf der Ventralseite des Duo-

denum. Sehr viele Äste zeigen keine sichtbare Aufzweigung, wo eine solche vorhanden ist, endet die Arterie oft Y-förmig mit zwei Ästchen.

Arterielle Arkade II. bzw. III. Ordnung

Rr. duodenales können durch Queranastomosen 'Gefäßarkaden' bilden, die in mehreren Reihen aufeinanderfolgen (Arkaden II. bis IV. Ordnung). In 14 Fällen bestehen Arterienarkaden II. Ordnung, in einem von 31 Fällen eine Arterienarkade III. Ordnung.

Variationen der Zahl der Arkaden

Meist ist nur eine vordere arterielle Arkade vorhanden. An neun von 31 Präparaten kann ich jedoch zwei, an drei Präparaten sogar drei arterielle Arkaden nachweisen. In diesen Fällen besteht die erste Arkade immer aus der Anastomose der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. mit dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. und versorgt das Duodenum. Die zweite bzw. dritte Arkade verläuft weiter entfernt von der kleinen Kurvatur des Duodenum und gibt nur Äste an das Pankreas ab.

Die Arterien, die die zweite bzw. dritte Arkade bilden, entstammen der

- A. gastroduodenalis bzw. ihrer Teilungsstelle (2 Fälle)
- A. pancreaticoduodenalis sup. ant. (11 Fälle)
- A. gastro-epiploica dext. (2 Fälle)

Sie münden in

- den R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. (3 Fälle)
- einen zusätzlichen R. ant. der A. pancreaticoduodenalis

inf., der aus dem gemeinsamen Ursprungsast der A. pancreaticoduodenalis inf. und der ersten Jejunalarterie aus der A. mesenterica sup. entspringt (1 Fall)

- die A. mesenterica sup. (2 Fälle)
- die A. pancreatica inf. bzw. A. pancreatica dorsalis (9 Fälle)
- die A. hepatica propria (1 Fall)

Die Differenz zwischen der Addition der Zahlen für Ursprünge und Mündungen der Arterien ergibt sich aus der Möglichkeit von Mehrfachmündungen.

A. pancreaticoduodenalis superior posterior

Neben dem regelhaften Ursprung aus der A. gastroduodenalis entspringt die A. pancreaticoduodenalis sup. post. je einmal aus der A. hepatica comm., aus der A. hepatica acc. dext. und aus dem Zusammenfluß eines Ästchens (D=0,8mm) aus der A. gastroduodenalis und eines Astes (D=1,3mm) aus einer accessorischen Leberarterie. Der Ursprung ist meist von vorne sichtbar und liegt links vom Ductus choledochus.

Ursprung	Anzahl (aus n=31)	Prozent
als 1. Ast aus A. gastroduodenalis	27	87,0
als 2. Ast aus A. gastroduodenalis	1	3,25
aus A. hepatica comm.	1	3,25
aus A. hepatica acc. dext.	1	3,25
mit zwei Zuflüssen aus A. hepatica acc. und A. gastroduodenalis	1	3,25

Tab. 1

Ursprungsvarianten der A. pancreaticoduodenalis sup. post.

Der mittlere Durchmesser der A. pancreaticoduodenalis sup. post. beträgt $1,7 \pm 1,0$ mm. Die Grenzwerte liegen bei 0,5 mm und 2,45 mm. Am häufigsten kommen Kaliber von 2,0 mm (8 Fälle), 2,45 mm, 1,5 mm und 1,3 mm (je 5 Fälle) und 1,75 mm (4 Fälle) vor. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. verläuft von ihrem Ursprung meist nach rechts und caudal und überkreuzt

schließlich den Ductus choledochus ventral. Sie begleitet ihn entweder gestreckt an seiner rechten Seite oder folgt dem bogenförmigen Verlauf des Duodenum. Häufig kreuzt sie den Ductus choledochus in Höhe des unteren Drittels der Pars descendens duodeni erneut, diesmal aber auf seiner Dorsalseite, um dann nach links und oft cranialwärts zur Anastomose mit dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. zu verlaufen. Die A. pancreaticoduodenalis sup. post. kann sich sowohl dem Duodenum auflagern als auch im Sulcus pancreaticoduodenalis verlaufen. Sie ist jedoch immer näher an der kleinen Krümmung des Duodenum als die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. In einigen Fällen verläuft die A. pancreaticoduodenalis sup. post. so gewunden, daß sie den Ductus choledochus mehrmals dorsal kreuzt. In ihrem Verlauf gibt die A. pancreaticoduodenalis sup. post. regelhaft Äste an das Duodenum, das Pankreas, den Ductus choledochus und an die Gallenblase ab.

Äste der A. pancreaticoduodenalis superior posterior

a) zum Pylorus und Bulbus duodeni

In je einem Fall entläßt die A. pancreaticoduodenalis sup. post. ursprungsnah drei kleine Ästchen ($D=0,3$ bzw. $0,5\text{mm}$) zur Vorder- bzw. Dorsalseite des Pylorus. In einem Fall verläuft zur Dorsalseite des Pylorus nur eine Arterie ($D=0,5\text{mm}$). Die Äste zum Bulbus duodeni (Aa. retroduodenales s.S. 79)

b) zum übrigen Duodenum

Die Arterien zur Dorsalseite des Duodenum gehen von der hinteren Pankreasarterienarkade aus, die durch die Anasto-

mose der A. pancreaticoduodenalis sup. post. mit dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. entsteht. In drei von 31 Fällen gibt die hinter Arkade auch Äste an die Ventralseite des Duodenum ab. In einem von 31 Fällen fehlt die Anastomose zur A. pancreaticoduodenalis inf. Die hintere Arterienarkade des Pankreaskopfes verläuft meist U- oder V-förmig etwas weiter cranialwärts und nach rechts versetzt als die vordere Arkade. So liegt die hintere Arkade im oberen Teil näher am konkaven Duodenalrand, im unteren Teil weiter von diesem entfernt als die vordere. Der dorsale Gefäßbogen liegt der Rückseite des Pankreaskopfes auf oder ist teilweise von Pankreasgewebe umgeben. Von der Pars descendens bis zur Pars ascendens duodeni verlaufen wenigstens vier, maximal zwölf Duodenaläste der hinteren Pankreasarterienarkade. In 19 von 31 Fällen sind es zwischen sechs und neun Arterien. Ihre Kaliber liegen meist zwischen 0,3 und 0,8mm. Die Grenzwerte betragen 0,15 und 1,5mm. Somit ist die Dorsalseite des Duodenum durchschnittlich mit etwas weniger und kleineren Ästen versorgt als die Ventralseite. Die Rr. duodenales der Dorsalseite haben in Abhängigkeit vom Duodenalabschnitt den sie versorgen dieselbe Verlaufsrichtung wie jene der Ventralseite (vgl. S.85). Die Äste zur Pars descendens duodeni sind kürzer, die zur Pars horizontalis und zur Pars ascendens duodeni länger als auf der Ventralseite. Ihre Länge beträgt zwischen 1,5 und 5,0cm. Ihre Eintrittsstelle in die Duodenalwand liegt in der medialen Hälfte auf der Dorsalseite des Duodenum. Nur selten verzweigen sich die Äste vor dem Eintritt in die Duodenalwand Y-förmig.

Arterielle Arkade II. Ordnung

In zehn von 31 Fällen ist auf der Dorsalseite eine arterielle Arkade II. Ordnung vorhanden.

Variationen der Zahl der Arkaden

Meist besteht eine hintere arterielle Arkade. In neun von 31 Fällen kann ich eine zweite Arterienarkade nachweisen. In sieben dieser Fälle besteht die erste Arkade aus der Anastomose der A. pancreaticoduodenalis sup. post. mit dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Die zweite Arkade dient nur zur Versorgung des Pankreas. In zwei Fällen versorgt auch die zweite Arkade das Duodenum.

Die Arterien, die die zweite Arkade bilden, entstammen

- der A. pancreaticoduodenalis sup. post. (7 Fälle)
- dem Arcus pancreaticoduodenalis post. (1 Fall)
- der A. supraduodenalis (1 Fall)

Sie münden in

- die A. pancreatica dorsalis (3 Fälle)
- ein Ästchen des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. (1 Fall)
- den Arcus pancreaticoduodenalis post. (2 Fälle)
- eine inkonstante Arterie des Truncus coeliacus (1 Fall)
- den R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. (1 Fall)
- einen Ast einer Arterie aus dem Arcus pancreaticoduodenalis ant. (1 Fall)

Anastomosen zwischen den Arterienarkaden am Pankreaskopf

In fünf von 31 Fällen kann ich Anastomosen zwischen Ästen der vorderen und der hinteren Arterienarkade beobachten.

In drei Fällen besteht je eine einzige, in je einem Fall bestehen zwei bzw. drei solcher Anastomosen. Solche Anastomosen bestehen zwischen

- der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und der A. pancreaticoduodenalis sup. post.
- der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf.
- dem R. ant. und dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf.
- der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und einer Arterie, die neben den üblichen Endästen an der Aufteilungsstelle der A. gastroduodenalis aus dieser entspringt.

A. pancreaticoduodenalis inferior

Der Blutzufuß zum Duodenum über die *A. mesenterica superior* wurde insgesamt an 61 Fällen untersucht. In 49 Fällen, davon in 19 der hier vollständig beschriebenen Fälle, ist eine *A. pancreaticoduodenalis inferior* vorhanden. In 37 von 49 Fällen entspringt sie über einen gemeinsamen Ast mit der ersten Jejunalarterie, in drei Fällen mit der ersten und zweiten Jejunalarterie und in einem Fall mit den ersten vier Jejunalarterien aus der *A. mesenterica sup.* In acht von 49 Fällen entspringt sie allein, davon dreimal dorsal, dreimal rechts und zweimal links aus der *A. mesenterica sup.* Ihr mittlerer Durchmesser beträgt $1,97 \pm 1,0\text{mm}$. Am häufigsten sind Kaliberstärken von 2,0 und 1,5mm. Grenzwerte von 1,3 und 3,0mm sind zu beobachten. Die *A. pancreaticoduodenalis inf.* zieht meist nach rechts caudal, so daß sie bald neben der *A. mesenterica sup.* sichtbar wird. Sehr häufig teilt sie sich bereits nach wenigen Millimetern, seltener nach einer Verlaufsstrecke bis zu zwei Zentimetern in ihre Endäste: Ramus anterior und Ramus posterior der *A. pancreaticoduodenalis inf.* Normalerweise gibt sie keine weiteren Äste ab. In einem einzigen Fall entsendet sie ausnahmsweise zwei Äste an die Pars ascendens und einen Ast zur Pars horizontalis duodeni.

Ramus anterior der *A. pancreaticoduodenalis inf.*

Neben dem regelhaften Ursprung aus der *A. pancreaticoduodenalis inf.* (19 Fälle) kann der R. ant. auch als ein ursprungsnaher, direkter Ast aus der *A. mesenterica sup.* hervorgehen (4 Fälle). In einem dieser Fälle entsteht er durch den Zusammenfluß dreier Arterien, von denen zwei direkt aus der *A. me-*

sentérica sup. und eine aus dem gemeinsamen Ursprungsast der ersten Jejunalarterien entspringen. In sieben Fällen entspringt der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. über einen gemeinsamen Ast mit der ersten Jejunalarterie aus der A. mesenterica sup. In einem Fall entspringt der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. mitsamt dem R. post. und der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup.

Ursprung	Anzahl (aus n=31)	Prozent
aus A. pancreaticoduodenalis inf.	19	61
über gemeinsamen Ast mit erster Jejunalarterie	7	23
direkt aus A. mesenterica sup.	4	13
über gemeinsamen Ast von R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. und erster Jejunalarterie	1	3

Tab. 2

Ursprungsvarianten des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf.

Der mittlere Durchmesser des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. beträgt $1,5 \pm 0,8$ mm. Grenzwerte von 0,8 und 2,0 mm sind zu beobachten. Am häufigsten sind Durchmesser von 2,0 mm (9 Fälle), 1,5 mm (7 Fälle), 1,0 mm (6 Fälle) und 1,3 mm (5 Fälle). In seinem Verlauf gibt der R. ant. der A. pan-

creaticoduodenalis inf. Äste an das Pankreas und an das Duodenum ab. Letztere wurden bereits auf Seite 85 beschrieben. Entspringt der R. ant. direkt aus der A. mesenterica sup. verläuft er an ihrer Dorsalseite nach caudal und wendet sich bei Erreichen des Duodenalrandes nach rechts, um an diesem entlang zu laufen. Dabei tritt er hinter der A. mesenterica sup. hervor und wird manchmal zuerst in der Lücke zwischen der A. mesenterica sup. und dem Pankreasgewebe sichtbar. Er verläuft entweder direkt am Duodenalrand oder entfernt sich nur ca. 0,5cm bis 1,0cm von ihm. Dieser Abstand ist geringer als jener zwischen A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und dem Duodenalrand. Die Arterie kann durch die oben beschriebene Lücke nach vorn treten, durchläuft aber meist das Pankreasgewebe in dorso-ventraler Richtung und erscheint im Bereich der Anastomose mit der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. auf der Pankreasventralseite.

Ramus posterior der A. pancreaticoduodenalis inf.

Neben dem regelhaften Ursprung aus der A. pancreaticoduodenalis inf. (19 Fälle) kann der R. post. auch mitsamt dem R. ant. und der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. entspringen (3 Fälle). In diesen 22 Fällen liegt sein Ursprung cranialer als der des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. In einem von 28 Fällen entspringt der R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. In fünf Fällen kann der Ursprung des R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. nicht nachgewiesen werden und dreimal ist er überhaupt nicht vor-

handen.

Ursprung	Anzahl (aus n=31)	Prozent
aus A. pancreaticoduodenalis inf.	19	61
über gemeinsamen Ast mit R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. und erster Jejunalarterie	3	10
über gemeinsamen Ast mit erster Jejunalarterie	1	3
R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. nicht ausgebildet	3	10
R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. nicht nachgewiesen	5	16

Tab. 3

Ursprungsvarianten des R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf.

Der mittlere Durchmesser des R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. beträgt $1,3 \pm 1,0$ mm. Grenzwerte von 0,3 und 2,0 mm sind zu beobachten. Am häufigsten sind Werte von 1,0 mm (6 Fälle), 0,8 mm und 2,0 mm (je 5 Fälle) und 1,3 mm bzw. 1,5 mm (je 4 Fälle). In seinem Verlauf gibt der R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Äste an das Pankreas und an das Duodenum ab (vgl. S.90). Er verläuft leicht caudalwärts nach rechts und taucht nach maximal einem Zentimeter in das Pan-

kreasgewebe ein, um auf der Dorsalseite des Pankreas mit der A. pancreaticoduodenalis sup. post. zu anastomosieren. Der R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. verläuft mindestens einen und oft bis zu vier Zentimeter von der inneren Duodenalkontur entfernt.

Ursprungsvarianten der A. pancreaticoduodenalis inf.
und ihrer Äste

In 44 von 61 Fällen (72%) entspringen die A. pancreaticoduodenalis inf. bzw. ihre Äste über einen gemeinsamen Ast mit der ersten bzw. mit mehreren Jejunalarterien.

Beteiligte Arterien	Anzahl (aus n=44)	Prozent
A. pancreaticoduodenalis inf. und erste Jejunalarterie	37	84
A. pancreaticoduodenalis inf. und erste sowie zweite Jejunalarterie	3	7
A. pancreaticoduodenalis inf. und erste mitsamt vierter Jejunalarterie	1	2
R. ant. und R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. und erste Jejunalarterie	3	7

Tab. 4

Kombinationsmöglichkeiten des gemeinsamen Ursprungs der A. pancreaticoduodenalis inf. bzw. ihrer Äste mit einer oder mehreren Jejunalarterien.

Der gemeinsame Ursprungsast der A. pancreaticoduodenalis inf. bzw. ihrer Äste und der Jejunalarterien geht in 19 Fällen (43%) dorsal, in 9 Fällen (21%) links, in 8 Fällen (18%) links hinten, in 4 Fällen (9%) rechts und in 3 Fällen (7%) rechts hinten aus der A. mesenterica sup. hervor. Der Durchmesser dieses Astes variiert zwischen 1,3 und 5,0mm, liegt jedoch meist bei 2,0 bzw. 2,45mm. Seine Länge beträgt maximal 1,5cm, meist jedoch nur wenige Millimeter.

In fünf von 61 Fällen (8%) entspringt nur der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen Ast aus der A. mesenterica sup. Dieser Ast entspringt in je zwei Fällen rechts bzw. dorsal und in einem Fall links hinten aus der A. mesenterica sup. Sein Durchmesser beträgt zwischen 1,75 und 3,0mm und liegt meist im Bereich über 2,0mm. Er ist meist kürzer als ein Zentimeter und erreicht einen Maximalwert von zwei Zentimeter.

In einem von 61 Fällen entspringt nur der R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. mitsamt der ersten Jejunalarterie über einen gemeinsamen sehr kurzen Ast aus der A. mesenterica sup.

ARTERIELLE VERSORGUNG DER EINZELNEN DUODENALABSCHNITTE

Bulbus duodeni

In 15 Fällen stammen die Arterien des Bulbus duodeni von einer einzigen größeren Arterie. In sieben Fällen erhält die Ventralseite Zuflüsse aus zwei, in einem Fall aus drei verschiedenen Quellen. Der Durchmesser der Arterien des Bulbus duodeni liegt meist zwischen 0,5 und 0,8mm. Die Grenzwerte betragen 0,3 und 1,3mm. Da es keine nennenswerten Kaliberunterschiede zwischen Ästen aus dem Arcus pancreaticoduodenalis ant. und Ästen anderer Arterien gibt, ist für die Versorgung der Ventralseite nicht die Herkunft der sie versorgenden Äste, sondern die Anzahl verschiedener Quellen dieser Äste von Bedeutung.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=23)
1	11
2	6
3	4
4	1
7	1

Tab. 5

Zahl von Rr. duodenales zur Ventralseite des Bulbus duodeni

Die Arterien, die die Ventralseite des Bulbus duodeni versorgen, stammen aus:

- A. pancreaticoduodenalis sup. ant.

(In 18 Fällen einen oder mehrere Äste zur Ventralseite des Bulbus duodeni.)

- einem Ast der A. pancreaticoduodenalis sup. ant.

(In zwei Fällen gibt solch ein Ast nur je einen, in einem Fall drei Äste zur Ventralseite des Bulbus duodeni ab.)

- A. gastroduodenalis

(Rr. duodenales anteriores sind in sechs Fällen zu beobachten.)

-A. gastro-epiploica dext.

(In vier Fällen eine, in einem Fall drei kleine Duodenalarterien.)

- A. hepatica propria

(Aus ihr zweigen ein Ast (1 Fall) bzw. in einem weiteren Fall zwei Äste zur Ventralseite des Duodenum ab.)

In 15 Fällen stammen die Arterien zur Dorsalseite des Bulbus duodeni von einer einzigen größeren Arterie. In jeweils fünf Fällen erhält die Dorsalseite des Duodenum Äste von zwei oder drei verschieden größeren Arterien. Der Durchmesser der Äste des Arcus pancreaticoduodenalis post. zum Bulbus duodeni liegt meist bei 0,5mm und erreicht zweimal 1,3mm, einmal sogar 1,5mm. Bei den Ästen, die von anderen Arterien abstammen, variieren die Werte zwischen 0,3 und 1,3mm, wobei Durchmesser von 0,5mm am häufigsten vorkommen.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=25)
1	10
2	7
3	5
4	2
5	1

Tab. 6

Zahl von Rr. duodenales zur Dorsalseite des Bulbus duodeni

Die Arterien, die die Dorsalseite des Bulbus duodeni versorgen, stammen aus:

- A. pancreaticoduodenalis sup. ant.
(In 16 Fällen einen oder mehrere Äste)
- einem Ast der A. pancreaticoduodenalis sup. ant.
(In zwei Fällen gibt solch ein Ast nur je eine Duodenalarterie ab.)
- A. pancreaticoduodenalis sup. post.
(In elf Fällen eine oder mehrere Duodenalarterien)
- einer Anastomose zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und der A. pancreaticoduodenalis sup. post.
(In einem Fall ein Ast)
- A. hepatica propria
(In einem Fall zwei Äste)
- A. gastro-epiploica dextra
(In einem Fall ein Ast)

Zusammenfassung

Zur Ventral- und zur Dorsalseite des Bulbus duodeni ziehen ausgewogen meist je ein bis drei Rr. duodenales:

Ventralseite

Oben: A. supraduodenalis

Mitte: Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. ant.

Unten: Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. ant.

Äste der A. gastro-epiploica dextra

direkte Äste aus der A. gastroduodenalis

Dorsalseite

Oben: A. supraduodenalis

Aa. retroduodenales

(Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. post.)

Mitte: Aa. retroduodenales

(Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. post., der

A. gastroduodenalis oder der A. hepatica propria)

Unten: Aa. retroduodenales

(Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. post., der

A. pancreaticoduodenalis sup. ant., oder der A. gastro-duodenalis)

Äste der A. gastro-epiploica dextra möglich

Pars descendens duodeni

Zur Ventralseite der Pars descendens duodeni verlaufen regelmäßig Äste des Arcus pancreaticoduodenalis ant. In einem Fall ist es auch ein Arterienästchen des Arcus pancreaticoduodenalis post.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=31)
1	2
2	5
3	8
4	4
5	4
6	4
7	2
8	2

Tab. 7

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Ventralseite der Pars descendens duodeni.

Zur Dorsalseite der Pars descendens duodeni verlaufen regelmäßig Äste des Arcus pancreaticoduodenalis post. In einem Fall sind es zwei Arterien aus dem Arcus pancreaticoduodenalis ant.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=30)
1	6
2	10
3	6
4	3
5	3
6	2

Tab. 8

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Dorsalseite der Pars descendens duodeni.

Zusammenfassung

Zur Ventralseite der Pars descendens duodeni ziehen im Regelfall zwei bis sechs Äste aus dem Arcus pancreaticoduodenalis ant. Die Dorsalseite wird über meist ein bis fünf Ästchen des Arcus pancreaticoduodenalis post. versorgt.

Pars horizontalis duodeni

In einem Fall hat das Duodenum V-Form, so daß keine eigentliche Pars horizontalis vorhanden ist. Die folgenden Aussagen beziehen sich deshalb auf 30 Fälle.

Zur Ventralseite der Pars horizontalis duodeni ziehen Äste des Arcus pancreaticoduodenalis ant. Der Arcus pancreaticoduodenalis post. gibt in einem Fall einen, in einem anderen Fall zwei Äste an die Ventralseite ab.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=30)
2	3
3	8
4	6
5	8
6	3
7	1
8	1

Tab. 9

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Ventralseite der Pars horizontalis duodeni.

Rr. duodenales zur Dorsalseite der Pars horizontalis duodeni sind meist Äste des Arcus pancreaticoduodenalis post. In zwei Fällen ergänzen zwei, in einem Fall erreicht nur eine Arterie des Arcus pancreaticoduodenalis ant. ebenfalls die Dorsalseite des Duodenum. Sie wird in einem Fall von einem Ast aus der Verbindung zwischen vorderer und hinterer Arterien-

arkade zusätzlich erreicht.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=30)
2	3
3	8
4	8
5	8
6	2
7	1

Tab. 10

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Dorsalseite der Pars horizontalis duodeni.

Zusammenfassung

Die Ventralseite der Pars horizontalis duodeni wird meist von zwei bis sechs Arterien versorgt. Die Dorsalseite wird hauptsächlich über zwei bis fünf (maximal bis zu sieben) Äste des Arcus pancreaticoduodenalis post. ernährt. Die Pars horizontalis duodeni wird häufig besonders vielseitig versorgt.

Pars ascendens duodeni

Bei den Arterien zur Ventralseite der Pars ascendens duodeni handelt es sich meist um Äste des Arcus pancreaticoduodenalis ant. Häufig erreichen auch andere Arterien mit Ästen die Pars ascendens duodeni:

- Arcus pancreaticoduodenalis post. (2 Fälle)
- Erste Jejunalarterie (2 Fälle)
- A. pancreaticoduodenalis inf. (1 Fall)
- Ursprungsstamm von R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. mit erster Jejunalarterie aus A. mesenterica sup. (1 Fall)

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=31)
1	9
2	9
3	3
4	6
5	2
6	2

Tab. 11

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Ventralseite der Pars ascendens duodeni.

Die Arterien zur Dorsalseite der Pars ascendens duodeni sind hauptsächlich Äste des Arcus pancreaticoduodenalis post. Der Arcus pancreaticoduodenalis ant. kann drei (1 Fall) und zwei Arterien (2 Fälle) an die Dorsalseite abgeben.

Zahl der Arterien	Fallzahl (aus n=30)
1	10
2	5
3	9
4	5
6	1

Tab. 12

Häufigkeit von Rr. duodenales zur Dorsalseite der Pars ascendens duodeni.

Zusammenfassung

Die Ventralseite der Pars ascendens duodeni wird aus meist ein oder zwei Ästen (bis 6 Äste möglich) des Arcus pancreaticoduodenalis ant. gespeist. Die Dorsalseite wird hauptsächlich über ein bis vier Arterien aus dem Arcus pancreaticoduodenalis post. ernährt. Die Pars ascendens duodeni erscheint relativ zu den anderen Duodenalabschnitten über die vordere und hintere Pankreasarterienarkade schlechter versorgt. Sie ist aber der einzige Duodenalabschnitt an den Äste der Jejunalararterien heranreichen.

GESAMTÜBERSICHT ZU DEN ARTERIEN DES DUODENUM

- A. gastroduodenalis: Äste zum oberen Teil von Ventral- und Dorsalseite (über A. supraduodenalis), zum mittleren und unteren Drittel der Dorsalseite (über Aa. retroduodenales) und zum unteren Drittel der Ventralseite des Bulbus duodeni.
- A. supraduodenalis: Versorgung der oberen Hälften von Ventral- und Dorsalseite des Bulbus duodeni.
- Aa. retroduodenales: Versorgung der Dorsalseite des Bulbus duodeni.
- A. gastro-epiploica dextra: Äste zum unteren Drittel von Ventral- und Dorsalseite des Bulbus duodeni und zur Übergangszone zwischen Pylorus und Duodenum.
- A. pancreaticoduodenalis superior anterior: Äste zum mittleren und unteren Drittel der Ventralseite und zum caudalen Bereich der Dorsalseite (über Aa. retroduodenales) des Bulbus duodeni. Äste auch zur Ventralseite (in Ausnahmefällen zur Dorsalseite) der Pars descendens duodeni.
- A. pancreaticoduodenalis superior posterior: Äste zur Dorsalseite des Bulbus duodeni (über Aa. retroduodenales) und zur Dorsalseite (in Ausnahmefällen zur Ventralseite) der Pars descendens duodeni.
- A. pancreaticoduodenalis inferior: In Ausnahmefällen direkte Äste zur Pars horizontalis und zur Pars ascendens duodeni.

Ramus anterior: Äste zur Ventralseite (in Ausnahmefällen zur Dorsalseite) der Pars horizontalis und der Pars ascendens duodeni.

Ramus posterior: Äste zur Dorsalseite (in Ausnahmefällen zur Ventralseite) der Pars horizontalis und der Pars ascendens duodeni.

Jejunalarterien: Äste zur Ventral- und Dorsalseite der Pars ascendens duodeni.

A. hepatica propria: Äste zur Ventral- und Dorsalseite des Bulbus duodeni über A. supraduodenalis und Aa. retro-duodenales möglich.

CHARAKTERISTIKA DER ARTERIELLEN VERSORGUNG
DES DUODENUM

- Die Versorgung gliedert sich, in Bezug auf den Pankreas-
kopf, in einen ventralen und einen dorsalen Teil.
- Durch Anastomosierung der jeweils von cranial und von
caudal kommenden Arterien entstehen arterielle Gefäßar-
kaden.
- Die Zahl der Arkaden variiert und ermöglicht eine Klassi-
fizierung der Duodenalarterienversorgung. Typ 1 kommt am
häufigsten, Typ 3 nur selten vor.

Ventral: Typ 1 1 Arkade
 Typ 2 2 Arkaden
 Typ 3 3 Arkaden

Dorsal: Typ 1 1 Arkade
 Typ 2 2 Arkaden

Die häufigste ventrale Arkade ergibt sich aus der Anasto-
mose der A. pancreaticoduodenalis sup. ant., die am Unter-
rand des ersten Abschnitts als ein Endast aus der A. gastro-
duodenalis entspringt, mit dem R. ant. der A. pancreatico-
duodenalis inf., einem Ast der A. mesenterica sup.

Die häufigste dorsale Arkade entsteht durch Anastomo-
sierung der A. pancreaticoduodenalis sup. post., die als
einer der ersten Äste am Oberrand des ersten Abschnitts aus
der A. gastroduodenalis entspringt, mit dem R. post. der
A. pancreaticoduodenalis inf.

Die vordere Arkade verläuft am häufigsten in ein bis zwei

Zentimeter Abstand relativ gestreckt entlang der kleinen Krümmung des Duodenum und ist dabei dem Pankreaskopf gut sichtbar aufgelagert (Verlaufstyp 1).

Selten taucht sie bereits im Bereich der Pars descendens duodeni in das Pankreasgewebe ein (Verlaufstyp 2).

Ihr caudaler Anteil verläuft meist im Pankreasgewebe und näher am Duodenalrand.

Die hintere Arkade verläuft meist U-förmig vom Ursprung nach rechts und caudal, kreuzt den Ductus choledochus zunächst ventral dann dorsal, ist dem Pankreaskopf dorsal auf dessen halber Höhe aufgelagert und vom Duodenalrand im unteren Bereich ein bis vier Zentimeter entfernt.

- Das Kaliber der Arkaden ist meist cranial größer als caudal, ventral stärker als dorsal.

- Die Versorgung des Bulbus duodeni ist gekennzeichnet durch die Variabilität im Ursprung der Arterien. Er wird ventral über die A. supraduodenalis, einen Ast der A. gastroduodenalis oder der A. hepatica propria sowie über Äste der A. gastroduodenalis, der A. gastro-epiploica dextra und der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. ernährt.

Seine Dorsalseite wird von Aa. retroduodenales, Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. bzw. post., Äste der A. gastroduodenalis, der A. hepatica propria oder von Ästen der A. gastro-epiploica dextra erreicht.

Die Ventralseite des Duodenum wird im Bereich zwischen Pars descendens und Pars ascendens duodeni meist von zehn bis zwölf (sechs bis 14 Äste möglich) 0,5 bis 0,8mm starken und 1,5 bis 3,0 cm langen Rr. duodenales aus der vorderen

Pankreasarterienarkade versorgt. Dorsal wird der zweite bis vierte Duodenalabschnitt von meist sechs bis neun (vier bis zwölf Äste möglich) 0,3 bis 0,8mm starken und 1,5 bis 5,0cm langen Rr. duodenales der hinteren Pankreasarterienarkade ernährt.

- Die Pars horizontalis duodeni ist der Duodenalabschnitt, zu dem die meisten Arterien ziehen.
- Die Pars ascendens duodeni weist eine spärlichere Arterienzahl als die anderen Duodenalabschnitte auf. Die Variabilität im Ursprung der Arterien ist jedoch vielseitig. Sie ist der einzige Duodenalabschnitt, der Äste der ersten Jejunalarterie erhält.

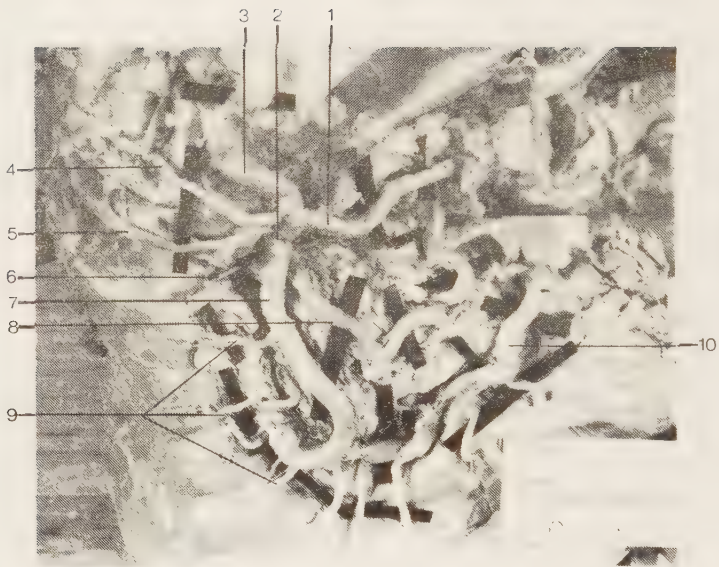


Abb. 1 Ventralansicht auf die arterielle Versorgung
von Duodenum und Pankreaskopf bei Präp. 11

- 1 Ast der A. gastro-epiploica dextra zum caudalen
Rand des Pankreascorpus (A. pancreatica inferior)
- 2 Endaufzweigung der A. gastroduodenalis
- 3 A. gastro-epiploica dextra
- 4 Ast der A. gastro-epiploica dextra zum Pylorus
- 5 Ast der A. gastro-epiploica dextra zum Bulbus duodeni
- 6 Ast der zweiten vorderen Arterienarkade zum Bulbus
duodeni
- 7 A. pancreaticoduodenalis superior anterior
- 8 Fall von zweiter vorderer Arterienarkade
- 9 Äste des Arcus pancreaticoduodenalis anterior
- 10 A. pancreaticoduodenalis inferior (R. anterior)

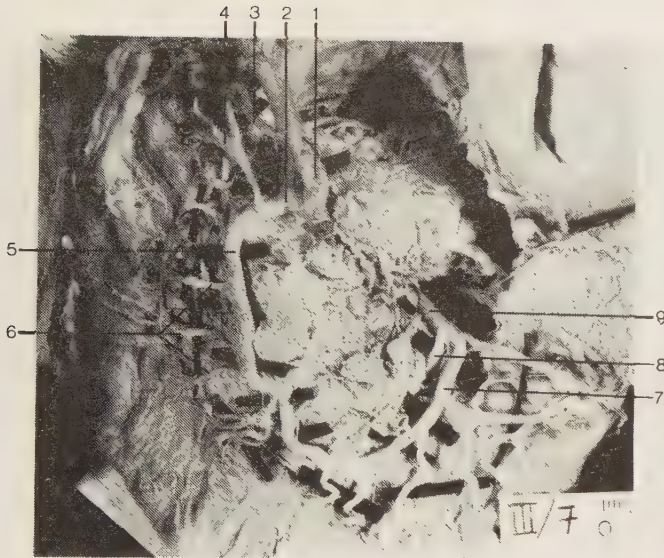


Abb. 2 Ventralansicht auf die arterielle Versorgung
von Duodenum und Pankreaskopf bei Präp. 12

- 1 A. gastro-epiploica dextra
- 2 Endaufzweigung der A. gastroduodenalis
- 3 Ast der A. gastro-epiploica dextra zum Pylorus
- 4 Ast der A. pancreaticoduodenalis superior anterior zum Bulbus duodeni
- 5 A. pancreaticoduodenalis superior anterior
- 6 Äste des Arcus pancreaticoduodenalis anterior
- 7 Ramus anterior der A. pancreaticoduodenalis inferior
- 8 Ramus posterior der A. pancreaticoduodenalis inferior
- 9 A. pancreaticoduodenalis inferior

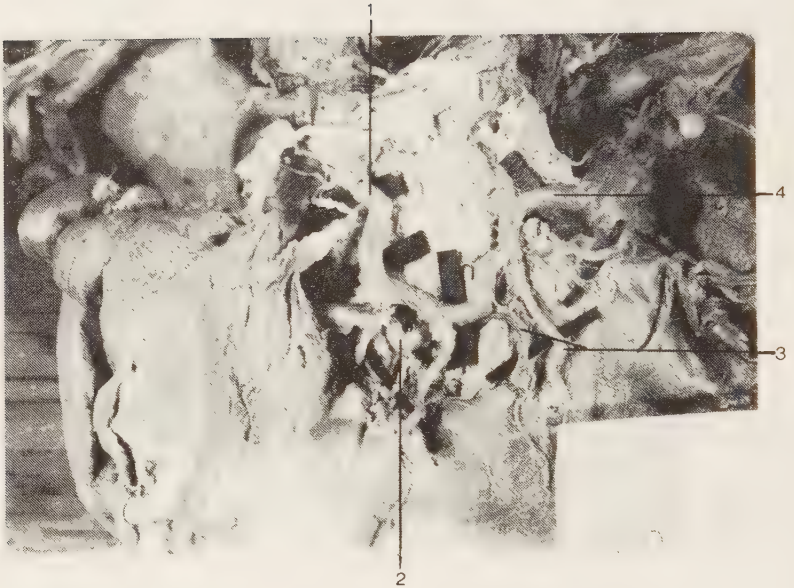


Abb. 3 Dorsalansicht auf die arterielle Versorgung
von Duodenum und Pankreaskopf bei Präp. 11

- 1 Ramus posterior der A. pancreaticoduodenalis inferior
- 2 Anastomose zwischen vorderer und hinterer Arterien-
arkade
- 3 Äste des Arcus pancreaticoduodenalis posterior
- 4 A. pancreaticoduodenalis superior posterior

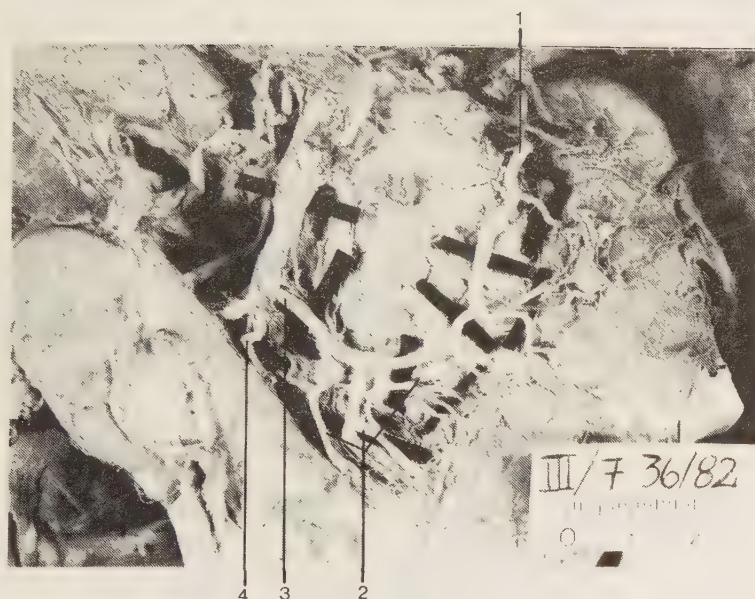


Abb. 4 Dorsalansicht auf die arterielle Versorgung
von Duodenum und Pankreaskopf bei Präp. 12

- 1 A. pancreaticoduodenalis superior posterior
- 2 Äste des Arcus pancreaticoduodenalis posterior
- 3 Ramus posterior der A. pancreaticoduodenalis inferior
- 4 Ast der vorderen Arkade zur Dorsalseite der Pars
ascendens duodeni

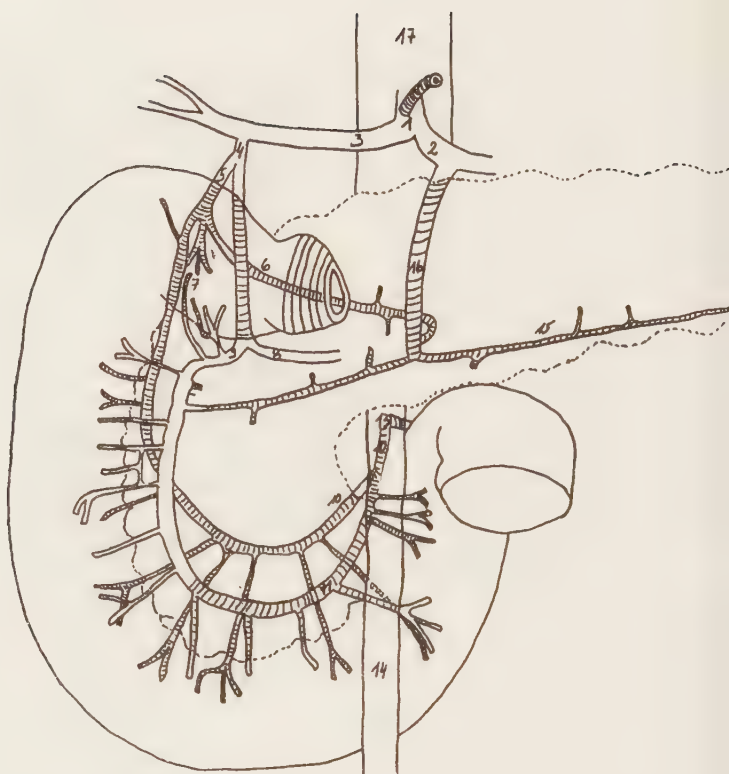


Abb. 7 Verteilungsvariante der Duodenalarterien

1 Truncus coeliacus, 2 A. lienalis, 3 A. hepatica communis, 4 A. gastroduodenalis, 5 A. pancreatoduodenalis superior posterior, 6 Inkonstante Anastomose zwischen der A. pancreatoduodenalis superior posterior und der A. pancreatica dorsalis, 7 Aa. retroduodenales, 8 A. gastro-epiploica dextra, 9 A. pancreatoduodenalis superior anterior, 10 Ramus posterior der A. pancreatoduodenalis inferior, 11 Ramus anterior der A. pancreatoduodenalis inferior, 12 A. pancreatoduodenalis inferior, 13 Gemeinsamer Ursprungsast der A. pancreatoduodenalis inferior und der ersten Jejunalarterie aus der A. mesenterica superior, 14 A. mesenterica superior, 15 A. pancreatica inferior, 16 A. pancreatica dorsalis, 17 Aorta

DISKUSSION

OBERBAUCHARTERIEN MIT ÄSTEN ZUM DUODENUM

A. gastroduodenalis und ihre Äste

Lehrbuchmäßig (DUBAS, GREGOIRE, DO RIO BRANCO, PIERSON, TÖNDURY, MELCHIOR, RAUBER und KOPSCH, POIRIER, TESTUT und LATARJET) ist die *A. gastroduodenalis* ein Ast der *A. hepatica communis*. Seltene andere Ursprünge kommen vor (s. Tab. 13).

Ursprung aus	Ursprungsvarianten der <i>A. gastroduodenalis</i> (Prozentangaben aus der Literatur)					
	MALAHIAS	GRAY	SHAPIRO	VOORTHUISEN	NICHOLS	ADACHI 1)
<i>A. hepatica comm.</i>	55		87	75	75	95
<i>A. hepatica sin.</i>			7	17	11	
<i>A. hepatica dext.</i>				7	7	
<i>A. coeliaca</i>	5	+	4	1	1,5	
<i>A. mesenterica sup.</i>		+	2		1	3
<i>A. hepatica acc. dext.</i>		+				0,8
<i>A. lienalis</i>						0,4
Fortsetzung der <i>A. hepatica acc. sin.</i>						0,8
<i>A. hepatica media</i>					1	

Tab. 13

Ursprungsvarianten der *A. gastroduodenalis*

+ Ursprung aus dieser Arterie wird beobachtet

1) ADACHI unterscheidet nicht zwischen *A. hepatica comm.* und
A. hepatica propria

In der Literatur variieren die Kaliberangaben für die
A. gastroduodenalis zwischen 3,0 und 5,0mm (ÖDMANN, DO RIO

BRANCO). Diese Werte kann ich bei meinen Präparaten bestätigen (D zwischen 2,0 und 5,0mm).

Nach DUBAS, DO RIO BRANCO, PIERSON, SHAPIRO, SAPPEY, HENLE, POIRIER, TESTUT und MICHELS steigt die A. gastroduodenalis hinter dem ersten Duodenalabschnitt, nach MELCHIOR, RAUBER und KOPSCH dagegen hinter dem Pylorus und dem Pankreaskopf nach caudal ab. DO RIO BRANCO beschreibt den Verlauf genauer mit 'von cranial dorsal nach caudal ventral'. Ich kann dies dahingehend ergänzen, daß die A. gastroduodenalis S-förmig um den Bulbus duodeni herumzieht und manchmal dabei im Verlauf der letzten Zentimeter etwas nach links oder rechts abweicht.

Nach den Literaturangaben (ADACHI, DUBAS, TESTUT und LATARJET, PIERSON, VILLEMEN, MELCHIOR, GREGOIRE, SHAPIRO und MICHELS) teilt sich die A. gastroduodenalis am Unterrand des Bulbus duodeni in die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und in die A. gastro-epiploica dextra auf. In der Mehrzahl der Fälle trifft dies auch in meinen Präparaten zu. Eine Verzweigung in drei Arterien wird von MICHELS und PETRÉN beschrieben, ein Befund den ich bestätigen kann.

Wird die A. gastroduodenalis ursprungsnah unterbunden, so erhält die A. pancreaticoduodenalis sup. post. von cranial noch über kleine Gefäße Blut zugeführt, die normalerweise nur zur Versorgung des Ductus choledochus und der Gallenblase dienen und aus der A. hepatica propria oder ihren Ästen abstammen. Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. bekommt auch Blut über Ästchen, die Verbindung zur A. pancreatica dorsalis haben. Beide Arterien anastomosieren ferner mit dem R. ant. bzw. dem R. post. aus der A. pancrea-

ticoduodenalis inf.

A. pancreaticoduodenalis sup. post.

Nach MICHELS, SHAPIRO, ROHEN, BELOU, GRAY, ROUVIÈRE, PETRÉN, VOORTHUISEN, YULE, TÖNDURY, MAJEDA, DO RIO BRANCO, ADACHI, DUBAS, PIERSON, WIART, VILLEMIN, ÖDMANN, FALCONER, TESTUT und LATARJET sowie GREGOIRE gilt allgemein, daß die *A. pancreaticoduodenalis sup. post.* in Höhe des Oberrandes des Bulbus duodeni als erster Ast der *A. gastroduodenalis* abzweigt. Dies trifft auch bei meinen Präparaten zu, wobei die *A. pancreaticoduodenalis sup. post.* meist rechts aus der *A. gastroduodenalis* und links des Ductus choledochus entspringt. Vielfältige Ursprungsvarianten werden in der Literatur beschrieben (ADACHI, TESTUT und LATARJET, VILLEMIN, HAASLER, HALLER, MICHELS, VOORTHUISEN, MAJEDA, PETRÉN, SOUSLOFF, FALCONER, BELOU) und auch in meinem Untersuchungsgut kommen solche bekannten Varianten vor. Ergänzend finde ich einen doppelten Ursprung der *A. pancreaticoduodenalis sup. post.* mit einer Wurzel aus der *A. gastroduodenalis* und einer Wurzel aus einer *A. hepatica accessoria*. Die Kaliberangaben für die *A. pancreaticoduodenalis sup. post.* werden mit Werten zwischen 1,0 und 3,0mm beschrieben. Die von mir beobachteten Messwerte ($D=0,5$ bis $2,45\text{mm}$) entsprechen ihnen.

Nach der Lehrmeinung (DO RIO BRANCO, GRAY, WIART, TESTUT und LATARJET, PETRÉN, MICHELS) kreuzt die *A. pancreaticoduodenalis sup. post.* den Ductus choledochus zunächst auf seiner Ventral-, später nochmals auf seiner Dorsalseite. Dies trifft auch meist bei meinen Präparaten zu. Es gibt

auch Fälle, in denen die Arterie den Ductus choledochus zweimal auf seiner Dorsalseite oder auch häufiger dorsal kreuzt.

A. pancreaticoduodenalis sup. ant.

Lehrbuchmäßig (HALLER, WIART, PETRÉN, VOORTHUISEN, YULE, FALCONER, RAUBER und KOPSCH, ALVERDES, ROUVIÈRE, KRAUSE, SPALTEHOLZ, HENLE, SAPPEY, TÖNDURY, JOESSEL, SHAPIRO, MICHELS) ist die *A. pancreaticoduodenalis sup. ant.* ein Endast der *A. gastroduodenalis*. Auch bei meinen Präparaten trifft dies in allen Fällen zu. Selten sind bei ihr Ursprungsvarianten zu finden (SHAPIRO, MICHELS, PETRÉN). IESTUT, LATARJET und MICHELS beschreiben Äste der *A. pancreaticoduodenalis sup. ant.* zur Ventralseite des Bulbus duodeni. Ich kann dies aber nur für Äste der *A. gastroepiploica dextra* und der *A. gastroduodenalis* bestätigen. Bei PETRÉN und DUBAS versorgen Ästchen der *A. pancreaticoduodenalis sup. ant.* auch die untere Randzone des Bulbus duodeni. Dies kann ich bestätigen. Bei MICHELS, ÖDMANN und REEVES werden inkonstante Anastomosen der *A. pancreaticoduodenalis sup. ant.* bzw. ihrer Äste mit folgenden Arterien beschrieben: *A. pancreatica dorsalis*, *A. supraduodenalis*, *A. hepatica dextra* aus der *A. mesenterica sup.*, *A. colica media*, *A. colica media accessoria*, *Rr. pancreatici* der *A. lienalis*, *A. pancreatica inferior*, *A. pancreatica magna*. In meinem Untersuchungsgut kommen inkonstante Anastomosen zur *A. pancreatica dorsalis* und zur *A. pancreaticoduodenalis sup. post. vor.* Diese Ana-

stomosen können bei einer Ligatur oder Verlegung der A. gastroduodenalis als 'Ersatzwege' für die Blutzufuhr zum Duodenum Bedeutung haben. Andererseits können sie bei einer Blutung trotz Unterbindung eines der Gefäße dafür sorgen, daß die Blutung nicht zum Stehen kommt.

A. supraduodenalis

Ursprung aus	Ursprungsvarianten der A. supraduodenalis (Prozentangaben aus der Literatur)											
	WILKIE	MICHELIS	DOMANN	MELCHIOR	PIERSON	SHAPIRO	DO RIO BRANCO	DUBAS	GRAY	HAFFERL	ROUVIÈRE	VILLEMEN
A. gastroduodenalis	55	25	+	+	+	60	+	+	+	+	+	+
A. hepatica dextra	17,5	5		+			+	+				
A. hepatica sin.	12,5	1		+		25	+	+				
A. hepatica comm.	5	5	+				+	+			+	
A. hepatica propria							+	+	+	+		
A. pylorica	2,5						+					
A. cystica	2,5		+	+		3	+					+
A. hepatica comm. oder A. hepatica sin.	2,5											
A. hepatica comm. oder A. gastroduodenalis	2,5					6						
A. pancreaticoduodenalis sup.												
A. pancreaticoduodenalis sup. post.		50										+
A. hepatica media		0,5										
A. gastrica dextra		8				12		+	+			
Arkade aus A. gastrica dextra A. gastroduodenalis/ A. hepatica comm.		+										
Hepatico gastroduodenale Anastomose						3						

Tab. 14

+ Ursprung der A. supraduodenalis beobachtet

In meinen Präparaten ist die A. supraduodenalis entweder ein Ast der A. gastroduodenalis oder der A. hepatica propria. Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. post., die MICHELS und PETRÉN als A. supraduodenalis beobachten konnten, finde ich nur als Aa. retroduodenales zur Dorsalseite des Bulbus duodeni. Nach MICHELS, SHAPIRO, THOMPSON und BROWNE ist die A. supraduodenalis auch nicht regelhaft vorhanden.

Bei DO RIO BRANCO, DUBAS und PETRÉN wird die A. supraduodenalis als 'kleiner, feiner Ast' bezeichnet. Dies kann ich bei den von mir festgestellten Kaliberwerten, die für die Arterie Werte zwischen 0,3 bis 0,5mm ergaben nur bestätigen. MICHELS gibt dafür Werte zwischen 1,0 und 2,0mm an.

In der Literatur (VILLEMIN, WILKIE, TESTUT und LATARJET, SHAPIRO, HAFFERL, ÖDMANN) werden unterschiedliche Angaben über den Verlauf der A. supraduodenalis zum Ductus choledochus gemacht. Nach meiner Beobachtung entspringt die A. supraduodenalis rechts aus der A. gastroduodenalis und zieht nach kurzem Verlauf leicht nach rechts caudalwärts zum Duodenum. Erreicht sie den Ductus choledochus, so verläuft sie ventral von ihm. Entspringt die A. supraduodenalis aus der A. hepatica propria so hat sie einen längeren und steileren Verlauf nach caudal.

WILKIE und REEVES geben für die A. supraduodenalis genau die Zahl der Äste, ihr Kaliber und auch das Versorgungsgebiet an. Nach meinen Befunden gibt es keine konstante Verzweigung der A. supraduodenalis.

Nach MICHELS, SHAPIRO, PETRÉN, REEVES und DUBAS bestehen Anastomosen zwischen der A. supraduodenalis und folgenden

Arterien: Äste der A. gastroduodenalis, A. pancreaticoduodenalis sup. ant., A. pancreaticoduodenalis sup. post., A. gastrica dextra, A. hepatica comm., A. pancreatica dorsalis, Rr. pancreatici der A. lienalis, A. gastro-epiploica dextra und einem Ast der A. pylorica. Unter meinen Fällen ist auch einmal eine Anastomose der A. supraduodenalis mit einem Ast des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. WILKIEs Ansicht, daß die A. supraduodenalis eine Endarterie sei, dürfte wohl nicht zutreffen.

Aa. retroduodenales

Bei GRAY, WILKIE, PIERSON, PETRÉN, SHAPIRO, REEVES und DUBAS kommen Aa. retroduodenales als Äste folgender Arterien vor: A. gastroduodenalis, A. pancreaticoduodenalis sup. ant., A. pancreaticoduodenalis sup. post., A. gastro-epiploica dextra. An meinen Präparaten ist ein Ursprung von Aa. retroduodenales aus der A. hepatica propria, der A. gastroduodenalis, der A. pancreaticoduodenalis sup. ant., der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und aus einer Anastomose zwischen diesen beiden nachweisbar.

A. gastro-epiploica dextra

Die A. gastro-epiploica dextra spielt für die Versorgung des Duodenum nur eine untergeordnete Rolle. Verschiedentlich werden in der Literatur (SHAPIRO, REEVES, GRAY, DUBAS, MICHELS) Äste der A. gastro-epiploica dextra zum Bulbus duodeni beschrieben. Ich kann das Vorkommen solcher Ästchen zur caudalen Randzone des Bulbus duodeni bestätigen. Daß

der Bulbus duodeni ausschließlich über Äste der A. gastro-epiploica dextra versorgt wird (YULE, SCHULZE) kann ich nicht bestätigen.

A. pancreaticoduodenalis inferior

Die A. pancreaticoduodenalis inf. ist nicht konstant vorhanden. Die folgende Tab. 15 gibt eine Literaturübersicht über die prozentuale Häufigkeit ihres Vorkommens:

Autor	prozentuales Vorkommen der A. pancreaticoduodenalis inf.
FALCONER	48
MEYER	57
MICHELS	60
PIERSON	62
PETREN	64
SHAPIRO	80
LANG	80

Tab. 15

Nach allgemeiner Lehrmeinung (SCHULZE, ROUVIÈRE, POIRIER, VERNEUIL, LANDIER, DUBAS, GREGOIRE, DO RIO BRANCO, MEYER, VILLEMIN, YULE, GRAY, ADACHI, SHAPIRO, FALCONER, PETRÉN, PIERSON und MICHELS) entspringt die A. pancreaticoduodenalis inf. aus der A. mesenterica sup. Außerdem werden in der Literatur (MICHELS, DO RIO BRANCO, PIERSON, ADACHI) seltene Ursprünge der A. pancreaticoduodenalis inf. aus folgenden

Arterien beschrieben: Aberrante A. hepatica dextra, A. colica media, A. coeliaca. Nicht selten wird auch ein gemeinsamer Ursprung mit einer oder mehreren oberen Jejunalarterien beobachtet.

Autor	Prozent
SHAPIRO	8
BRUNSCHWIG	20
PIERSON	26
FALCONER	34
LANDIER	40
ADACHI	53
LANG	72
MEYER	87

Tab. 16

Prozentuale Häufigkeit in der Literatur für das Vorkommen eines gemeinsamen Ursprungs von A. pancreaticoduodenalis inf. und einer (mehreren) Jejunalarterie(n).

Ein gemeinsamer Ast, aus dem die Rr. ant. und post. der A. pancreaticoduodenalis inf. mitsamt der ersten Jejunalarterie entspringen, geht nach MEYER und ADACHI von der Dorsalseite oder der linken Seite der A. mesenterica sup. ab. MEYER zitiert HOVELACQUE, der auch einen seltenen Ursprung vom rechten Rand der A. mesenterica sup. beschreibt. Auch in meinem Untersuchungsgut kommt der dorsale und linke Ur-

sprung aus der A. mesenterica sup. mit ca. 89 Prozent am häufigsten vor. Selten ist ein rechtsseitiger Ursprung. Der gemeinsame Ursprungsast wird in der Literatur (MEYER, ADACHI, HOVELACQUE) als kurzer (0,2 bis 1,0cm) und 2,0 bis 3,0mm starker Ast beschrieben. Ich kann dies mit Längenwerten von 0,2 bis 1,5cm bei Kaliber zwischen 1,3 und 5,0mm bestätigen.

Unterschiedliche Meinungen bestehen in der Literatur darüber, auf welcher Seite die A. mesenterica sup. die A. pancreaticoduodenalis inf. entläßt.

	Ursprung der A. pancreaticoduodenalis inferior an der A. mesenterica superior			
	ventral	links	dorsal	rechts
ADACHI				meist
TESTUT und LATARJET				meist
GREGOIRE				regelhaft
DUBAS			möglich	
MICHELS				möglich
MEYER			möglich	möglich
VILLEMEN		meist	meist	möglich
YULE			regelhaft	
SHAPIRO (nach BRUNDSCHWIG)			regelhaft	
PIERSON	möglich	möglich	meist	möglich
LANDIER		regelhaft		
LANG		möglich	möglich	möglich

Tab. 17

Varianten in der Literatur zur Abgengerichtung der A. pancreaticoduodenalis inferior aus der A. mesenterica superior

MEYERs Kaliberwerte für die A. pancreaticoduodenalis inf. von 1,5 bis 3,0mm stimmen gut mit den von mir beobachteten Meßwerten von 1,3 bis 3,0mm überein. Die Arterie wird in der Literatur (TESTUT und LATARJET, LANDIER, GREGOIRE, DO RIO BRANCO, YULE) als kurz, mit Längen zwischen 0,4 und 2,0cm beschrieben. Auch in meinem Untersuchungsgut erreicht sie meist nur eine Länge von wenigen Millimetern und nur einmal einen Wert von 2,0cm.

LANDIER, MEYER und VILLEMIN berichten von Ästen der A. pancreaticoduodenalis inf., die zum 'Duodeno-Jejunal-Winkel' und zur Pars horizontalis und Pars ascendens duodeni verlaufen. Ich kann dies an einigen Fällen ebenfalls nachweisen.

R. anterior und R. posterior der A. pancreaticoduodenalis inf.

Nach allgemeiner Ansicht (LANDIER, VERNEUIL, GREGOIRE, DUBAS, TESTUT und LATARJET, VOORTHUISEN, DO RIO BRANCO, MICHELS, YULE, POIRIER, SCHULZE, BRANTIGAN, ROUVIÈRE, VILLEMIN, PIERSON, FALCONER, MEYER, SHAPIRO, PETRÉN, GRAY, TÖNDURY) sind die Rr. ant. und post. regelhaft Äste der A. pancreaticoduodenalis inf. In der Literatur (TÖNDURY, DUBAS, MICHELS, MEYER, PIERSON, PETRÉN, DO RIO BRANCO, FALCONER, BRUNSCHWIG) werden als Varianten aber auch gesonderte Ursprünge des R. ant. bzw. des R. post. aus der A. mesenterica sup. oder gemeinsame Ursprünge mit einer oder mehreren Jejunalarterien oder aus einem Ast der A. colica media oder einer aberranten A. hepatica dextra beschrieben. In meinem Untersuchungsgut kommt der R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. auch in einer Form mit

drei Wurzeln, zwei davon aus der A. mesenterica sup. und eine aus dem gemeinsamen Ursprungsast der ersten Jejunalarterien vor. MEYER beschreibt auch eine solche gemeinsame Ursprungsstelle mit einer 'Dreieigabelung' (für die erste Jejunalarterie, den R. ant. und den R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf.). MEYER und PETRÉN beschreiben noch weitere seltene Ursprungsvarianten für den R. ant. bzw. den R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Rr. ant. et post. der A. pancreaticoduodenalis inf. haben auch nach meiner Untersuchung einen ausgesprochen variablen Ursprung (s.S.94ff).

Nach PETRÉN und MEYER ist das Kaliber des R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. kleiner als jenes der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und größer als das des R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Es wird mit Werten zwischen 0,5 und 1,0mm angegeben. Ich kann der ersten allgemeinen Aussage zustimmen, finde jedoch für den R. ant. mit 0,8 bis 2,0mm größere Kaliberwerte.

Bei einer Ligatur der A. pancreaticoduodenalis inf. können die unteren Duodenalabschnitte noch über die vordere und hintere Pankreasarterienarkade von cranial her mit Blut versorgt werden. Die A. pancreaticoduodenalis inf. hat jedoch keine weiteren kräftigen Anastomosen zu anderen Arterien, wie dies bei der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. bzw. post. der Fall ist.

Ventrale und dorsale Pankreasarterienarkade

Die vordere Pankreasarterienarkade wird von allen Autoren regelhaft als Anastomose zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. und dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. beschrieben. DUBAS, MICHELS, SHAPIRO, GRAY, PIERSON und PETRÉN geben an, daß sie in ihrem oberen Verlauf auf dem Pankreasgewebe sichtbar ist, im unteren von Pankreasgewebe bedeckt wird. Der Arkadenverlauf ist gewunden. Ihr Abstand zur kleinen Krümmung des Duodenum beträgt zwischen 0,6 und 3,5cm. Nach meinen Beobachtungen verläuft die Arkade im oberen Bereich zunächst 1,0 bis 2,0cm, im unteren Verlaufsabschnitt 0,5 bis 1,0cm vom inneren Duodenalrand entfernt.

Die hintere Pankreasarterienarkade beschreiben alle Autoren regelhaft als Anastomose zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. Es ist bekannt (SHAPIRO, PETRÉN, PIERSON, FALCONER, TESTUT), daß die hintere Arkade nicht immer vorhanden ist. Auch in meinem Untersuchungsgut fehlt sie in einem von 31 Fällen.

Nach DO RIO BRANCO, ROUVIÈRE, WIART, MICHELS, ÖDMANN, DUBAS, YULE und PETRÉN verläuft die hintere Pankreasarterienarkade immer dorsal des Pankreaskopfes, ihr oberer Anteil dabei näher am Duodenalrand, ihr unterer - etwa auf halber Höhe des Pankreaskopfes - etwas weiter cranial und entfernter vom Duodenalrand als die vordere Arterienarkade. Ich kann diese Angaben nur bestätigen.

Neben diesen konstanten vorderen und hinteren Pankreasarterienarkaden können über die gesamte Länge oder auch nur

für Teilbereiche des Duodenum noch weitere Arterienarkaden vorkommen. Nach FALCONER, ÖDMANN, SHAPIRO und MICHELS kommen sie auf der Ventralseite als Äste der A. gastroduodenalis, der A. pancreaticoduodenalis sup. ant., der A. gastro-epiploica dextra und des Truncus coeliacus vor. Sie können in den R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf., in die A. pancreaticoduodenalis inf., in eine zweite A. pancreaticoduodenalis inf. aus einer aberranten A. hepatica dextra, in die erste Jejunalarterie, in die A. gastro-epiploica dextra, in die A. pancreatica dorsalis, in die A. pancreatica inferior oder in die A. mesenterica sup. einmünden. Ich kann zusätzlich von einer zweiten bzw. dritten ventralen Pankreasarkade berichten, die Verbindung zur A. hepatica propria hat. MICHELS' Beobachtung, daß zusätzliche Pankreasarkaden weiter medial liegen als die regelhaften und zur Ernährung des Duodenum keinen Beitrag leisten, kann ich vollauf bestätigen. Arterien die auf der Dorsalseite des Duodenum weitere Arkaden bilden können, werden von MICHELS, PETRÉN, DUBAS, MEYER und VILLEMÍN angegeben: A. pancreaticoduodenalis sup. post., A. supraduodenalis, Arcus pancreaticoduodenalis post. Ich kann dies bestätigen. Daß auch eine aberrante A. hepatica dextra mitbeteiligt sein kann, konnte ich nicht beobachten. Die eben aufgezählten Arterien anastomosieren mit dem Truncus coeliacus, einer aberranten A. hepatica dextra, der A. pancreatica dorsalis oder dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf., alles Befunde, die ich bestätigen kann. Anastomosen zu dem transversalen Ast der A. pancreatica dorsalis oder mit der A. mesenterica sup. habe ich nicht gefunden.

Anastomosen zwischen den Rr. duodenales einer Pankreas- arterienarkade

UDMANN, MICHELS, PETRÉN, PIERSON und SHAPIRO berichten von 'Gefäßarkaden', die durch Queranastomosen der Rr. duodenales entstehen und auch in mehreren Reihen hintereinander angeordnet sein können. Nach SHAPIRO geben diese 'Gefäßarkaden' nur Äste an das Duodenum ab. Dies kann ich bestätigen. MICHELS und SHAPIRO finden solche 'Gefäßarkaden' häufiger dorsal als ventral. In meinem Untersuchungsgut treten sie hauptsächlich ventral am Pankreaskopf auf und finden sich insbesondere in Höhe der Pars descendens und Pars horizontalis duodeni. Diese Duodenalabschnitte erreichen dann eine größere Zahl von Rr. duodenales als in Fällen, in denen keine solchen Queranastomosen bestehen. Sind solche Queranastomosen aber vorhanden, so folgen die einzelnen Rr. duodenales dichter aufeinander.

Anastomosen zwischen den Rr. duodenales verschiedener Arterienarkaden am Pankreaskopf

Es gibt extra- und intramurale Anastomosen zwischen den Rr. duodenales aus den Pankreasarterienarkaden. DUBAS und PETRÉN beschreiben intramurale Anastomosen an der großen Kurvatur des Duodenum im Bereich zwischen Pars descendens und Pars ascendens duodeni. SHAPIRO verneint dies und berichtet von extramuralen Anastomosen. Für Fälle, in denen beide Pankreasarterienarkaden hauptsächlich im Sulcus pancreaticoduodenalis verlaufen, beschreibt SHAPIRO einen zusätzlichen Gefäßplexus posteromedial des zweiten Duodenal-

abschnitts mit zahlreichen Anastomosen zwischen vorderer und hinterer Arkade. In fünf meiner 31 Fälle sind ein bis drei extramurale Anastomosen meist nur im Bereich der Pars horizontalis duodeni nachzuweisen, sonst ausgesprochen selten.

ARTERIELLE VERSORGUNG DES DUODENUM

Bulbus duodeni

Neben der A. supraduodenalis, den Aa. retroduodenales, Ästen der A. gastroduodenalis (A. gastro-epiploica dext., Aa. pancreaticoduodenales superiores ant. et post.) wird der Bulbus duodeni in seltenen Fällen zusätzlich über weitere Arterien ernährt. MICHELS erwähnt, daß der rechte Endast der A. pancreatica dorsalis und die A. pancreatica inferior aus der A. gastroduodenalis aufsteigende Äste an den Unterrand des Pylorus und den Bulbus duodeni abgeben. Sie anastomosieren mit anderen Arterien, die Äste zum Bulbus duodeni haben. Nach YULE versorgt die A. gastro-epiploica dextra 'den ersten Abschnitt und die obere Hälfte des Duodenum'. Hier seien auch weniger Anastomosen vorhanden, als in den übrigen Duodenalbereichen, die über die Arkaden ernährt werden. Rr. duodenales aus der A. gastro-epiploica dext. dürften aber ansonsten kaum eine wesentliche Rolle in der Versorgung des Bulbus duodeni spielen. GRAY nennt neben möglichen Ästen aus der A. gastro-epiploica dextra und der A. hepatica propria auch Rr. duodenales aus der A. gastrica dextra, die unmittelbar zum Beginn des Duodenum ziehen. In meinem Untersuchungsgut kommt eine Versorgung des Bulbus duodeni über Äste der A. gastrica dextra nicht vor. PIERSON und DO RIO BRANCO finden manchmal zusätzliche Äste der A. pylorica zum ersten Duodenalabschnitt und DO RIO BRANCO ein bis zwei Äste einer A. hepatica acc. dextra. oder sinistra. Nach WILKIE ist die Versorgung des ersten Abschnitts des Duodenum schlechter als die der übrigen Abschnitte. So versorgt nach WILKIE und

REEVES die A. supraduodenalis die oberen zwei Drittel der Vorderwand und die oberen ein bis zwei Drittel der Hinterwand des Bulbus duodeni. Äste der A. pylorica ziehen zu den ersten eineinhalb Zentimetern des oberen Duodenalbereichs, Äste der A. gastro-epiploica dextra oder der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. versorgen das untere Drittel der Ventralseite am Anfang des Bulbus duodeni. Die Aa. retroduodenales ernähren die unteren zwei Drittel auf dessen Dorsalseite. Meine Untersuchungsergebnisse stimmen weitestgehend mit denen von WILKIE überein, doch kann ich eine Versorgung auch über die A. pylorica nicht bestätigen. Nach meiner Untersuchung wird jedoch die Ventralseite des Bulbus duodeni im unteren Bereich zusätzlich von direkten Ästen der A. gastroduodenalis erreicht. Nach WILKIE sind die A. supraduodenalis und die Aa. retroduodenales Endarterien. MICHELS, PETRÉN, REEVES und DUBAS dagegen können Anastomosen zwischen der A. supraduodenalis und benachbarten Arterien nachweisen. Ich kann dies bestätigen. Nach REEVES teilt sich die A. supraduodenalis in einen Hauptast zur Vorderwand des Bulbus duodeni, und in einen kleinen Ast zu dessen Dorsalwand. Der vordere Zweig anastomosiert mit Ästen der A. pylorica und der A. pancreaticoduodenalis sup., der hintere mit Ästen der A. gastroduodenalis, der A. pylorica und der A. gastro-epiploica dextra. Die Ernährung des Bulbus duodeni bei fehlender oder sehr kleiner A. supraduodenalis erfolgt nach SHAPIRO über viele Aa. retroduodenales, Äste der A. gastroduodenalis, der A. gastrica dextra und Äste der A. gastro-epiploica dextra. Sie ziehen dann auch ersatzweise zum oberen Teil des Bulbus duodeni und umspinnen den Anfangsteil des Duo-

denum. DUBAS beschreibt zusätzlich Äste der A. pylorica zum Bulbus duodeni. Er gibt folgenden Gesamtversorgungsplan des Bulbus duodeni an: Zum cranialen Drittel des Bulbus duodeni ziehen kurze, feine Äste der A. pylorica und besonders eines infrapylorischen Astes 'artère infrapylorique' aus der A. gastro-epiploica dextra. Zum mittleren Drittel verlaufen feine Äste 'artères suprabulbaires' aus der A. gastroduodenalis, horizontal verlaufende Äste der A. gastroduodenalis zur Dorsalwand und stärkere Äste der 'artère infrapylorique'. Vorder- und Rückwand des Bulbus duodeni versorgen von dorsal her kurze obere Äste aus der A. pancreaticoduodenalis sup. post. und kurze untere Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. Als Resümée seiner ausführlichen Untersuchungen bezeichnet DUBAS die Vorderseite des Bulbus duodeni als gut versorgt, während in drei Viertel der Fälle dessen Rückseite, besonders deren obere Hälfte, eine schlecht vaskularisierte Zone darstellt. Sie erhält nur wenige und dünne Äste, die auch nur wenige Anastomosen mit anderen Arterien aufweisen. DUBAS faßt sie deshalb als Endarterien auf. Die Hinterwand des Bulbus duodeni habe daher auch eine verminderte Resistenz gegenüber Schwankungen in der Blutversorgung, was neben anderen Faktoren die Ausbildung eines Ulcus begünstigen könne. Genau in diesem minderversorgtem Gebiet wird nach DUBAS die Mucosa beim Speisetransport ständig besonders belastet. Durch entstehende Traumen könnten bei herabgesetzter Durchblutung schlecht ausheilen, wodurch eine Ulcusentstehung erneut begünstigt werde. Zusätzlich würden die Gefäße bei der Dehnung des Bulbus duodeni während des Speiseübertritts vom Antrum in das Duodenum leer gepreßt. Den Bulbus duodeni

erreichen nach meinen Untersuchungen weniger Arterien als die Pars descendens und horizontalis duodeni. Die Beobachtung anderer Autoren, daß eine Wand des Bulbus duodeni schlechter versorgt sei als die andere, kann ich nicht bestätigen. Ventral- und Dorsalseite erhalten bei meinen Präparaten ausgewogen zwischen ein und drei Arterien etwa vergleichbarer Kaliber. Nach makroskopischen Erkenntnissen des arteriellen Gefäßmusters läßt sich meiner Meinung nach kein Grund für eine bevorzugte Ulcusbildung an einer bestimmten Stelle des Bulbus duodeni finden.

Nach DUBAS ziehen die ersten Äste der arteriellen Arkaden des Pankreaskopfes zur unteren Randzone des Bulbus duodeni. Er hebt die Bedeutung dieser Arkaden für die Versorgung des Bulbus duodeni als 'Phänomen der Blutergänzung' hervor. Auch MALAHIAS betont die Bedeutung dieser Arkaden für die Versorgung des oberen Duodenums. Bei pathologischen Bedingungen (z.B. Verschuß der A. gastroduodenalis oder der A. coeliaca) kann über sie retrograd die A. gastroduodenalis mit Blut aus der A. mesenterica sup. aufgefüllt werden und die Ernährung auch der oberen Duodenalabschnitte gewährleisten.

Übrige Duodenalabschnitte

Manche Autoren geben nur eine sehr globale Beschreibung von der arteriellen Versorgung des Duodenum. So schreiben LANGER

1) TOULT: 'Das obere Stück des Zwölffingerdarms wird von den Arteriae pancreatico-duodenales superiores der Hepatica, das untere Stück von einem Zweige der Mesenterica superior versorgt; dieser ist es auch, welcher den Zusammenhang des

Stromgebietes der Coeliaca mit dem der Mesenterica superior vermittelt'. JOESSEL gibt folgende Darstellung: 'Die Arterien des Duodenum stammen von der A. pancreatico-duodenalis superior, einem Zweig der A. gastro-duodenalis, und von der A. pancreatico-duodenalis inferior, welche von der A. mesenterica superior abgeht.' SCHULZE ergänzt etwas genauer:

'Die arterielle Gefäßversorgung erfolgt für die Pars cranialis aus der A. gastroepiploica dextra, für die übrigen Strecken aus den beiden Arkaden, die dorsal und ventral an der Grenze von Pankreaskopf und Duodenum durch die A. pancreaticoduodenalis superior (aus der A. gastro-duodenalis) und die A. pancreaticoduodenalis inferior (aus der A. mesenterica superior) gebildet werden.'

Nach MICHELS, DUBAS, PETRÉN, LANDIER, PIERSON und REEVES gilt allgemein, daß die Pars descendens, Pars horizontalis und Pars ascendens duodeni hauptsächlich über die Pankreasarterienarkaden ernährt werden. Nach GREGOIRE trifft dies für den ersten bis dritten Duodenalabschnitt zu. Leider geben die Autoren die Zahl der Rr. duodenales nicht für jeden Abschnitt gesondert an. Für den zweiten bis vierten Duodenalabschnitt schwanken so die Angaben in der Literatur zwischen acht und elf Rr. duodenales auf der Ventralseite und fünf bis zwölf Rr. duodenales auf der Dorsalseite des Duodenum. Ich kann diese Angaben mit sechs bis 14 ventralen Rr. duodenales und vier bis zwölf dorsalen Rr. duodenales bestätigen. Nach YULE versorgen die Rr. duodenales aus den Arkaden nur den unteren Teil des Duodenum. Dies trifft nach meinen Beobachtungen nicht zu, auch alle anderen Literaturangaben bestätigen diese Aussage nicht. Nach SHAPIRO verlaufen

die Rr. duodenales im Abstand von ca. 1,5cm parallel zueinander und beinahe gestreckt rechtwinklig auf das Duodenum zu. Bei dessen Mobilisierung können sie somit leicht abreißen. Ich kann das Vorkommen solcher gestreckter Rr. duodenales zwar bestätigen, finde aber ebenso häufig auch leicht gewundene Äste. Rr. duodenales, die zum selben Duodenalabschnitt ziehen, verlaufen auch nach meiner Beobachtung fast parallel zueinander. Benachbarte Äste zum nächsten Duodenalabschnitt verlaufen divergierend zu ihnen. SHAPIRO erwähnt, daß im Übergangsbereich vom zweiten zum dritten Duodenalabschnitt, in 25% der Fälle der Abstand der 'Vasa recta' untereinander 2,0 bis 3,0cm beträgt. Die 'Vasa recta' würden sich aber vor Erreichen der Duodenalwand stärker verästeln. In 17% der Fälle würden nur vier größere Rr. duodenales eine Länge von sieben bis neun Zentimeter am Duodenum versorgen. Solche Fälle werden in der Literatur (PIERSON, PETRÉN, REEVES) mehrfach beschrieben und wurden auch von mir beobachtet. SHAPIRO weist darauf hin, daß in Fällen, in denen eine Arterie ein großes Versorgungsgebiet am Duodenum hat, auch das Ischämie- und Nekrosegebiet bei Mobilisation des Duodenum mit Verletzung dieser Arterie und bei ihrer Ligatur die Gefahr der Stumpfinsuffizienz auch entsprechend größer ist. Nach SHAPIRO bestehen zwischen den 'Vasa recta' keine intramuralen Anastomosen, so daß nach Devaskularisieren des Duodenum auf einer Länge von mehr als drei Zentimeter, das entspricht der Ligatur von etwa 10 'Vasa recta' mit Sicherheit ein nekrotischer Bereich entsteht. Im Gegensatz hierzu beschreiben DUBAS und PETRÉN die Existenz solcher intramuralen Anastomosen. LANDIER und seine Mitarbeiter widmen der Versorgung des dritten und

vierten Abschnitts des Duodenum besonderes Interesse. Nach ihrer Beobachtung wird dieser Bereich nur von Ästen der pancreaticoduodenalen Arkaden versorgt. Der vierte Abschnitt erhält ihrer Meinung nach nie einen Ast der ersten Jejunalarterie, wie dies von MEYER beschrieben wird und auch von mir für die Pars ascendens duodeni nachgewiesen werden kann. Nach LANDIER sieht die arterielle Versorgung für den unteren Duodenalbereich folgendermaßen aus:

Ventrale Versorgungsstraße

Die vordere Arterienarkade gibt vier bis acht Rr. duodenales ab.

Bulbus duodeni, Pars descendens und Pars horizontalis duodeni sind immer gut vaskularisiert.

Zum Duodenalabschnitt zwischen der A. mesenterica sup. und dem Duodeno-Jejunalen-Winkel kann man drei verschiedene Versorgungstypen feststellen.

- in 47 Prozent regelmäßige Verteilung von zwei bis drei Rr. duodenales
- in 15 Prozent nur ein R. duodenalis
- in 40 Prozent sind hier keine direkten Rr. duodenales

Dorsale Versorgungsstraße

Die hintere Arterienarkade gibt vier bis sechs Rr. duodenales ab.

Bulbus, Pars descendens und Pars horizontalis des Duodenum sind auch dorsal gleichmäßig gut versorgt.

Links der A. mesenterica sup. zeigen sich zwei verschiedene Versorgungstypen.

- in 60 Prozent sind direkte Rr. duodenales nachzuweisen

- in 40 Prozent fehlen direkte Rr. duodenales.

LANDIER faßt zusammen, daß die Duodenalabschnitte rechts der A. mesenterica sup., also Bulbus, Pars descendens und Pars horizontalis duodeni in allen Fällen sowohl ventral als auch dorsal gut vaskularisiert sind. Im Gegensatz hierzu sei die Pars ascendens duodeni nur in 60% der Fälle ausreichend versorgt. Ich stimme mit LANDIER überein, daß der Endabschnitt des Duodenum schwächer vaskularisiert ist als dessen übrige Teile. Zur Ventralseite des Endabschnittes am Duodenum sind unter meinen 31 Präparaten in neun Fällen eine Arterie, an der Dorsalseite in einem Fall keine und in zehn Fällen ebenfalls nur eine Arterie nachweisbar. Durchschnittlich sind zwei Rr. duodenales zur Ventral- bzw. Dorsalseite der Pars ascendens duodeni in meinem Untersuchungsgut vorhanden. Der Endabschnitt des Duodenum erhält nach GREGOIRE einen Ast aus der A. mesenterica sup., der zum Duodeno-Jejunalen-Winkel zieht, unter dem 'Pankreashals' entspringt und fast horizontal nach links verläuft. Er teilt sich auf der Vorderseite des terminalen Duodenum in zwei Äste auf. Der linke davon anastomosiert mit einem Ast der ersten Jejunalarterie, der rechte mit einem Ast der A. pancreaticoduodenalis inf. Ich kann in meinen Präparaten keinen solchen konstanten Ast der A. mesenterica sup. nachweisen, der nur die Pars ascendens duodeni versorgen soll. Sie erhält nach meinen Untersuchungsergebnissen sehr wohl Äste von den Arterienarkaden am Pankreaskopf. DUBAS beschreibt eine Arterie, die zum Duodeno-Jejunalen-Winkel aufsteigt, die hinten und links aus der A. mesenterica sup.

oder aus dem gemeinsamen Ursprung von erster Jejunalarterie und A. pancreaticoduodenalis inf. oder aus einer dieser Arterien entspringt. Seiner Meinung nach anastomosieren ihre Ästetungen mit anderen beschriebenen Ästen der A. mesenterica sup. Den von GREGOIRE beschriebenen Aufteilungsmodus kann DUBAS nicht bestätigen. Im Übrigen wird der vierte Duodenalabschnitt seiner Meinung nach ventral von Ästen der vorderen und dorsal von Ästen der hinteren Arterienarkade am Pankreaskopf versorgt. Vom gemeinsamen Ursprung der A. pancreaticoduodenalis inf. mit der ersten Jejunalarterie gehen zusätzliche Äste an die Ventral- und die Dorsalseite des terminalen Duodenum. TESTUT und LATARJET beschreiben einen Ast der A. pancreaticoduodenalis inf. oder ihrer Zweige, der zum duodeno-jejunalen Übergang zieht. Er versorgt entweder den vierten Duodenalabschnitt oder die erste Jejunal- schlinge oder beide. Manchmal anastomosiert er mit der ersten Jejunalarterie. Nach PIERSON wird die Flexura duodeno-jejunalis hauptsächlich aus dem R. ant. und dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. versorgt, weniger aus den Jejunal- arterien. Deshalb rät er den Chirurgen nach Zerstörung dieser Arterien die ersten 2,5 bis 5,0 cm des Jejunum prophylaktisch zu resezieren. Auch FALCONER weist auf die Gefahr der Gangrän an der Flexura duodeno-jejunalis bei Gefäßligatur, zu rüder Mobilisation und nach Pancreatiko-duodenektomie hin. MEYER ist der Meinung, daß die erste Jejunalarterie in manchen Fällen den vierten Duodenalabschnitt miternährt. In diesen Fällen bestehen zwei Versorgungswege, einer links des Duodenum aus der ersten Jejunalarterie und einer rechts des Duodenum aus der A. pancreaticoduodenalis inf. oder ihren Ästen. Zwischen

beiden bestehen häufig Anastomosen. Der Duodeno-Jejunale-Winkel ist also keine Scheidegrenze zwischen den verschiedenen Zirkulationswegen. An meinen Präparaten habe auch ich solche Doppelversorgungswege beobachtet.

ZUSAMMENFASSUNG

An 31 formalinfixierten Oberbauchsiten Erwachsener wurden Ursprung, Kaliber, Verlauf und Äste der das Duodenum versorgenden Arterien untersucht.

Das Duodenum wird generell über zwei Wege, über den Truncus coeliacus und die A. mesenterica superior, mit Blut versorgt. Der Bulbus duodeni wird ventral über die A. supraduodenalis, einen Ast der A. gastroduodenalis oder der A. hepatica propria sowie über Äste der A. gastroduodenalis, der A. gastroepiploica dextra und der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. ernährt. Seine Dorsalseite wird von Aa. retroduodenales (Äste der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. bzw. post.), von Ästen der A. gastroduodenalis, der A. hepatica propria oder über Äste der A. gastroepiploica dextra erreicht. Die Ventralseite des Duodenum wird im Bereich zwischen Pars descendens und Pars ascendens duodeni von zehn bis zwölf 0,5 bis 0,8mm starken und 1,5 bis 3,0cm langen Rr. duodenales aus der Anastomose zwischen der A. pancreaticoduodenalis sup. ant. mit dem R. ant. der A. pancreaticoduodenalis inf. versorgt. Meist besteht nur eine (Typ 1), selten finden sich zwei oder drei ventrale Pankreasarterienarkaden (Typen 2 und 3). Die A. pancreaticoduodenalis sup. ant. ist meist dem Pankreaskopf aufgelagert (Verlaufstyp 1), taucht aber manchmal im Bereich der Pars descendens duodeni in das Pankreasgewebe ein (Verlaufstyp 2). Die Dorsalseite des zweiten bis vierten Duodenalabschnitts wird über sechs bis neun 0,3 bis 0,8mm starke und 1,5 bis 5,0cm lange Rr. duodenales aus der Anastomose der A. pancreaticoduodenalis sup. post. mit dem R. post. der A. pancreaticoduodenalis inf. ernährt. Meist besteht nur eine (Typ 1), selten

eine zweite dorsale Pankreasarterienarkade (Typ 2).

In seltenen Fällen dringen Äste der ventralen Pankreasarterienarkade zur Dorsalseite und Äste der dorsalen Pankreasarkade zur Ventralseite der Pars horizontalis und der Pars ascendens duodeni. Nur zur Pars ascendens duodeni gelangen auch Äste der ersten Jejunalarterien.

Die typischen Verzweigungsmuster der Duodenalarterien werden zeichnerisch dargestellt und ein Grundschema zur arteriellen Versorgung des Duodenum erstellt.

LITERATUR

- ADACHI, B.: Das Arteriensystem der Japaner II. Kaiserlich-Japanische Universität, Kyoto 1928.
- ALVERDES, K.: Grundlagen der Anatomie. 2. Aufl., VEB Thieme, Leipzig 1959.
- BELOU, P.: Anatomia de los conductos y de la arteria cística. Imp. Oceana, Buenos Aires 1915.
- BENNINGHOFF, A.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen II. 13./14. Aufl., Urban und Schwarzenberg, München-Berlin 1985.
- BORCHGREVINK, O. C.: The Results of the Operative Treatment of Gastric and Duodenal Ulcer. Surg. Gyn. & Obst. 30 1-3, 9-10 (1920).
- BRANTIGAN, D. C.: Clinical Anatomy. McGraw-Hill Book Comp., New York-Toronto-London 1963.
- BRAUS, H. u. C. ELZE: Anatomie des Menschen II. 3. Aufl., Berlin-Göttingen-Heidelberg 1956.
- BROWNE, E.: zitiert nach SHAPIRO
- BRUNSCHWIG, A.: zitiert nach SHAPIRO
- DEAVER, J. B.: Surgical Anatomie III. P. Blakiston's Son & Co., Philadelphia 1903.
- DO RIO BRANCO: Essai sur l'Anatomie et la Médecine opératoire du tronc coeliaque et de ses branches de l'artère hépatique en particulier. Thèse, G. Steinhell, Paris 1912.
- DUBAS, J.: Description anatomo-radiologique de la vascularisation du duodénum. Lausanne 1947.
- FALCONER, C.W.A. u. E. GRIFFITHS: The Anatomy of the Blood-vessels in the Region of the Pancreas. Brit. J. of Surg. 37, 334-344 (1950).

- GEGENBAUER, C.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen II. 7. Aufl.,
Engelmann, Leipzig 1903.
- GRAY, H.: Gray's Anatomy. 39. Aufl., Longman's Green & Co. LTD,
London 1985.
- GREGOIRE, R.: Anatomie du duodénum envisagée au point de
vue médico-chirurgical. Ann. d'Anat. path. et d'Anat.
méd.-chir., 341-343 (1934).
- HAASLER: zitiert nach DO RIO BRANCO
- HAFFERL, A.: Lehrbuch der topographischen Anatomie. 3. Aufl.,
Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1969.
- HALLER: zitiert nach DO RIO BRANCO
- HENLE, J.: Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen
Band III Gefäßlehre. Viehweg und Sohn, Braunschweig 1868.
- HENLE, J.: Grundriß der Anatomie des Menschen. 4. Aufl.,
Viehweg und Sohn, Braunschweig 1901.
- HOHLBAUM, J.: Magen und Duodenum. in Schwalbe J. (Hg.):
Diagnostische und therapeutische Irrtümer und deren
Verhütung II Chirurgie 9. Thieme, Leipzig 1928.
- HOVELACQUE, A.: zitiert nach MEYER
- JOESSEL, G.: Topographisch-chirurgische Anatomie II. Cohen,
Bonn 1899.
- KIRK, E.: Untersuchungen über die gröbere und feinere topo-
graphische Verteilung der Arterien, Venen und Ausführungs-
gänge in der menschlichen Bauchspeicheldrüse. Z. Anat.
Entwickl. Gesch. 94, 822-875 (1931).
- KRAUSE, W.: Handbuch der Anatomie des Menschen. Hirzel,
Leipzig 1905.
- LANDIER, J.F. et al.: The Arterial Vascularisation of the
3 and 4 Portion of the Duodenum. Bull. Assoc. Anat.

61, 215-224 (1977).

LANGER, C. u. C. TOLDT: Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 5. Aufl., Braumüller, Wien-Leipzig 1893.

MAJEDA, W.: Zur topographischen Anatomie des Duodenum der Japaner. Acta scholae medicinalis universitatis imperialis 2, 74 (1924).

MALAHIAS, G.: L'Hemodétournement de l'artère gastroduodénale. Thèse No 3536, Geneve 1976.

MAYO, W. J.: zitiert nach WILKIE

MELCHIOR, E.: Die Chirurgie des Duodenum. Neue Deutsche Chir. 25, (1917).

MEYER, P.: Étude du tronc artériel Pancréatico-Duodéno-Jejunal. C. R. Ass. Anat. 199, 99-119 (1953).

MICHELS, N.: Blood Supply and Anatomy of the Upper Abdominal Organs. Lippincott, Philadelphia-Montreal 1955.

NOMINA ANATOMICA: Approved by the Eleventh International Congress of Anatomists at Mexico City, 1980.

5. Aufl., Williams & Wilkins, Baltimore-London.

ÖDMANN, P.: Percutaneous selective Angiography of the Coeliac Artery. Acta Radiol. Suppl. 159, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala 1958.

PETRÉN, T.: Die Arterien und Venen des Duodenum und des Pankreas beim Menschen. Z. Anat. Entw.-Gesch. 90, 234-277 (1929).

PICHLMAYR, R. u. B. GROTELÜSCHEN: Chirurgische Therapie. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1978.

PIERSON, J.M.: The arterial blood supply of the pancreas. Surg. Gyn. & Obst. 77, 426-432 (1943).

POIRIER, P. u. A. CHARPY: Traite d'Anatomie Humaine IV.

2. Aufl., Masson et C., Paris 1905.

QUAIN, R.: zitiert nach DO RIO BRANCO

RAUBER, A. u. F. KOPSCH: Lehrbuch und Atlas der Anatomie
des Menschen II. 17. Aufl., Thieme, Leipzig 1948.

REEVES, T.B.: A study of the Arteries supplying the Stomach
and the Duodenum and their relation to ulcer. Surg.
Gyn. & Obst. 30, 374-385 (1820).

ROHEN, J. W.: Topographische Anatomie. 6. Aufl., Schattauer,
Stuttgart-New York 1977.

ROUVIÈRE, H.: Anatomie Humaine II. 7. Aufl., Masson et C.,
Paris 1954.

SAPPEY, PH.C.: traité d'Anatomie Descriptive. 4. Aufl.,
Delahay et Lecrosnier, Paris 1888.

SCHULZE, O. u. W. LUBOSCH: Atlas und kurzgefaßtes Lehrbuch
der topographischen und angewandten Anatomie. 4. Aufl.,
Lehmanns, München 1935.

SHAPIRO, A.L. u. G.L. ROBILLARD: Morphology and variations
of the duodenal vascularisation. Arch. Surg. 52, 571-602
(1946).

SOBOTTA, J.: Die Bauchspeicheldrüse. in VON BARDELEBEN K.:
Handbuch der Anatomie des Menschen VI/1. Fischer, Jena
1914.

SOUSLOFF: zitiert nach DO RIO BRANCO

SPALTEHOLZ, W. u. R. SPANNER: Handatlas und Lehrbuch der
Anatomie des Menschen II. 15. Aufl., Hirzel, Zürich-
Stuttgart 1954.

TÖNDURY, G.: Angewandte und topographische Anatomie.
5. Aufl., Thieme, Stuttgart 1981.

- TESTUT, L.: Traité d'Anatomie humaine IV. 7. Aufl.,
Paris 1923.
- TESTUT, L. u. A. LATARJET: Traité d'Anatomie humaine IV.
9. Aufl., Doin & C , Paris 1949.
- THOMPSON, J. M.: zitiert nach SHAPIRO
- VERNEUIL, A.: Mémoires sur quelques points de l'anatomie
du pancréas. Gaz. méd. 6, 394 (1851).
- VESALIUS, A.: De humani corporis fabrica libri septem.
Venetiis 1568.
- VILLEMIN, F.: Sur la circulation artérielle du duodénum.
Bull. Assoc. Anat. 16/17: 223-228 (1921).
- VOORTHUISEN van A.E.: Ervaringen met Selective Arteriografie
van de Arteria coeliaca en de Arteria mesenterica superior.
Batteljee & Terpstra, Leiden 1967.
- WIART, P.: Recherches sur l'Anatomie topographique et les
voies d'accès du cholédoque. Thèse, Steinhell, Paris
1899.
- WILKIE, D.P.D.: The Blood Supply of the Duodenum. Surg.
Gyn. & Obst. 13, 399-405 (1911).
- WILMER, H. A.: zitiert nach MICHELS
- YULE, E.: The Arterial Supply to the Duodenum.
J. Anat. 61, 344-345 (1927).
- ZENKER, R. (Hrsg): Allgemeine und spezielle chirurgische
Operationslehre. 3. Aufl., Springer, Berlin-Heidelberg-
New York 1975.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Loeweneck
für die Überlassung des Themas und die intensive Betreuung.
Bei Frau U. Maaß möchte ich mich herzlich für die Durchführung
der Fotoarbeiten bedanken.

Lebenslauf

Name: Lang, Birgit
geb. Braitacher

Geburtsdatum: 10.01.1959

Geburtsort: Rosenheim

Staatsangehörigkeit: Deutsch

Familienstand: Verheiratet seit 11.11.1983 mit
Lang Peter, Bauingenieur

Eltern: Braitacher Peter, Maurer
Braitacher Hannelore, Hausfrau

Schulbildung: 1965 - 1969 Volksschule Aising
1969 - 1978 Karolinen-Gymnasium Rosenheim
(Allgemeine Hochschulreife)

Praktikum: 1978 - 1979 Tätigkeit als Pflegehelferin
an der Klinik und Poliklinik
für Radiologie der Universität
München

Studium: 1979 - 1985 Studium der Humanmedizin an der
Ludwig-Maximilians Universität
München

26.04.1985 Dritter Abschnitt der
Ärztlichen Prüfung

09.05.1985 Erhalt der Approbation

Berufstätigkeit: 02.01.1986 Beginn der Tätigkeit als
- - - Stabsarzt bei der Bundeswehr

